

D/16-b

Az oktatógépek kialakításának és alkalmazásának problémái



Értekezés

/Disszertáció/

JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM
Pedagógiai-Pszichológiai
Szakcsoport Könyvtára

Készítette:

SCHOLZ GYULA

1965 március

Tartalomjegyzék

Bevezetés.	1	oldal
A jelen helyzet	6	"
A kibernetikai eljárások felhasználásának lehetősége a pedagógiában . .	17	"
Az oktatás kibernetikai vizsgálati módja	26	"
Információelmélet és az oktatás programozása	50	"
Oktatógép általános modellje, funkciói	68	"
Autótutor, Grudytutor	85	"
Didak Sol	87	"
Empirikál Tutor	90	"
Vizsgáztatógép	91	"
Csch-oktatógép	94	"
Tanársegéd III.	97	"
Saját elképzelésű oktatógépek	103	"
Feleletvezérlésű automata /Magnóker/ .	108	"
A tanítógépek elvi működésének rendszere	118	"

Összegzés 141 oldal

Irodalom 146 "

Bibliográfia 148 "

Bevezetés:

A XX. század elejéig a didaktika uralkodó elméletei - elsősorban a formális fokozatok elmélete - rányomták bélyegeiket a tudás átszármaztatásának módszerére és a módszert meg is merevítették.

A Herbarti iskola merevségén már jóval korábban utódai is lazítottak /Salvürk és Dürpfeld/ de a feloldás nem sikerült, vagy nem teljesen sikerült. Lényegesen újat nem tudtak adni.

A lenini ismeretszerzés útja nyomán - eleven szemlélétől az absztrakcióig és attól a gyakorlatig - éppen a szocialista országok tudóseitől kiinduló didaktikai áramlatok nyújtottak újat a tanítás főbb mozzanatainak mélyebbre ágyazott megfogalmazásában és a tanítási módszerek feltárásában.

Bizonyos az, hogy századunkban a tudományok és ennek kapcsán a technika rohamos fejlődése jelentős mértékben növelte az ismeretek mennyiségét, amelyet korunk emberének el kell sajátítania. A szervezett oktatáson és napjainkig alkalmazott tanítási módszereinken sok tekintetben változtatni szükséges.

Világszerte iskolai reformok születnek, amelyek során a megváltozott korszerű tananyaghoz, s az egyre jobban megismert tanítási és tanulási folyamathoz legjobban al-

használatos módszerek lázas utkeresése folyik.

Az új, hatékonyabb módszerek keresése nem jelenti azt, hogy elfeledkezünk arról, amit a pedagógiai tudományok nagyjai, jóval korábban a jövőről szólva igyekeztek megmutatni. Ezen megállapításnak különös, komoly bizonyítóka, amit Comenius a Didaktika Magnájában 1657-ben írt "Az oktatás művészete ugyanolyan kellemes, ugyanolyan örömteljes, mint amilyen kellemes és örömteljes egy gép látványa. Az oktatást ugyanaz a biztonság jellemzi, amely egy művészién kidolgozott eszköznek a sajátja, amelyikkel minden, mindenki számára érthetően szemléltethető, és amelyik a tanulót mindenkor segítik úgy, hogy egyedül, tanár nélkül képes bármit megérteni, a tanárnak most csak az eszközök használatát kell pontosan megtanulnia."

Erre az idézetre hivatkozik Schorb, amikor a Schule und Lehrer című munkájában így ír: "ha a forradalom valami gyökeresen újat jelent, akkor forradalomra az oktatásban többé nem kerülhet sor. A XX. század elektronikus oktatógépeinek kezdeti formáit megtaláljuk a barokk-korszakban, ne várjunk tehát többé csodákat az oktatástól."

".....ennek a megállapításnak az eddig elért eredmények - írja Hochheimer, a programozott oktatás egyik ellenharcosa - ellentmondanak. Lehetséges, hogy a barokk-kor-

ban született meg a forradalom terve, de a módszerek és a gyakorló pedagógia forradalma éppen napjainkba megy végbe. Ha ésszerűbbé tehetnénk az iskolai oktatást, ha hatékonyan és emellett emberien tudnánk irányítani a tanulási folyamatot, bármilyen gépet, programot vagy más segédesszközt használnánk is fel ehhez - ez mindenképpen az oktatásügy egyik legnagyobb vívmánya lenne." /2

Könnyű belátni, hogy korunkban az emberiség egyik legnagyobb vívmánya a szocialista forradalom és az emberiség érdekeinek, jobb életének kialakítását szolgáló szocialista társadalmi forma.

A társadalmi fejlődés során az oktató-nevelő munkával szemben kialakult igények és az ebből adódó feladatok a személyiség sokoldalu fejlesztésének biztosítását a jelenleginél jobb módszerek és eszközök kialakításával lehetséges eredményesebben szolgálni.

Az eddigi fejlődés eredményeinek alapján és a fejlődésből adódó új igények alapján szükségképpen követelmény az oktatási módszerek és a tananyag tartalmi megváltoztatásának igénye. Mindezek kielégítésének a lehetősége adva van, szükségessége vitathatatlan.

Mindez korántsem jelentheti, hogy a jelenleg ismert és alkalmazott oktatási módszerekkel ólesen szembeforduljunk, és valami teljesen újat keressünk.

Az oktatás-nevelés gyakorlatából kiindulva keresnünk kell azokat a megoldásokat, amelyeket az oktatás-nevelés kedvező alakítása, formálása érdekében felhasználhatunk. Ezek a megfontolások eredményestők a "programozott" oktatás és "automatikus" tanítás fogalmával jelölhető módszerek kialakulását.

A különböző programozási elvek alapján készült programokkal egyidőben a fent jelezett feladatok és a programok közvetítésére, feldolgozására alakultak ki "tanítógépek", "oktatógépek", "feleltető gépek", "kibernetika oktatási eszközök" névvel jelölhető új eszközök is.

Ezek a gépi eszközök mindig, minden esetben egy bizonyos elv alapján készített program közvetítésére, feldolgozására szolgálnak.

Tanulmányunkban kifejtett gondolatokkal ahhoz a kutatómunkához kívánunk hozzájárulni, amelyik keresi, hogy hogyan lehetne optimálisabban biztosítani; az oktató-nevelő munka során a szükséges ismeretek átszármasztásának jelenleginél kedvezőbb formáit, eszközeit és az elsajátítás mértékének objektív mérési lehetőségét. Ezért a jelenlegi pedagógiai tevékenységből kiindulva vizsgáljuk a kibernetika és információelmélet oktatásban hasznosítható megállapításait.

A programozott oktatásról a jelen időszakig kialakult

nézetek rövid áttekintése után a programozott oktatásnak alárendelt "oktatógépek" általunk helyesnek vélt "általános modelljét" és egyes alapvető típusokat ismertetünk. A tanulmány befejező részében megismerjük rendszerezni a programozott oktatás fejlődése során kialakult "oktatógépek" működési elveit.

A jelen helyzet:

Mi jellemzi ma a pedagógiai tevékenységét?-

Tervezi és szervezi oktató-nevelő munkáját. Előad /információt közöl/, magyaráz, nevel. Gyakoroltat-cselekedtet-számonkér-értékel. Mindezek oktató-nevelő munkájának egyik fő oldalát képezik, és időben a legnagyobb részét kitöltik. A tanítási órán kívüli tevékenység- mint a nevelés területének másik fő oldala - az oktatási intézményekben időben viszonylag kevesebb.

Ma a pedagógus rendkívül komoly erőfeszítéseket tesz annak érdekében, hogy helyesen, célszerűen tervezett tanítási órákkal és egyéb oktatási alkalmakkal biztosítsa a szükséges ismeretek átadását, a különböző készségek kialakítását, és mindezek közben embert formáljon. Biztosítsa nevelési céljainak elérését, azok valóra váltását. Ezenkívül idejétől, körülményeitől függően igyekszik tájékozódni a szakirodalomban, lépést tartani a pedagógiai tudomány követelményeivel.

A mai pedagógiai gyakorlatban a mindennapi, hagyományos módszerekkel végzett oktató-nevelő tevékenység közismerten nem a legmegfelelőbb, szükségzerűen vetődik fel olyan új utak tudományos igényű kutatása, amelyek a kor követelményeinek megfelelnek, és melyek a jövőt jellemezni fogják.

Jelenleg igényes tervezés esetén is kevés idő adódik az egyénnel való foglalkozásra, sőt végső soron a közösséggel való foglalkozás is időigényesebb, mint amennyi ma feladataink ellátására rendelkezésünkre áll.

Az elmúlt időkben sokan és gyakran hangsúlyozták a tanulók aktivitásának szükségességét az oktatás folyamatában, kiemelték az ismeretek hatékony és tényleges elsajátításának fontosságát. De a pedagógiai gyakorlatban mindezekig nem voltunk képesek kellő sikerrel megoldani az oktatásnak ezt a ténylegesen döntő kérdését, mert eddig nem tudtuk az ismeret-elsajátítás és a tanulás folyamatát elég egyértelműen és megnyugtatóan rendszerezni, felderíteni.

A hagyományosan szervezett oktatás keretében a pedagógus képtelen meggyőződni arról, hogy valamennyi tanítványa milyen kapcsolatba kerül a tanított anyaggal. Ez az eset nemcsak akkor áll fenn, ha a szóbeli közlés módszereit használja, tehát ha előad és magyaráz, hanem akkor is, ha beszélgetve dolgozza fel az elsajátítandó ismereteket.

Hagyományos tanítási órán egy-egy tanuló csupán néhány kérdésre adhat választ, s legtöbbször nem kerülhet sor minden tanuló véleménynyilvánítására egy adott problémával kapcsolatban.

A tanítás üteme egy feltételezett, átlagos képességű tanulót vesz tekintetbe; ebből következik, hogy túl gyors egyeseknek, illetve túl lassú másoknak, és így végső soron egyik tanulónak sem teljesen megfelelő. *A*

A pedagógus az előrehaladás egyes fázisaiban nem tudja objektíven értékelhető módon megállapítani, vajon tanítványai vele együtt haladnak-e, nem maradnak-e el, illetve nem kalandoznak-e el. Ilyen módon csak sokkal később, nagyon fáradtságos munkával tárulnak fel az egyes tanulók előrehaladási nehézségei, éppen ezért nehezen oldhatók meg és győzhetők le később. Legtöbbször a tanulók is csak később tudják meg, mit sajátítottak el a hallott ismeretanyagból. A hagyományos módszerrel tehát a tanulók előrehaladásának ellenőrzése nehézkes.

A mai szervezett oktatás a maga hagyományos eszközeivel nem képes állandó kapcsolatot és kölcsönhatást létesíteni a tanítási anyag feltárásának és a tanulók által történt elsajátításnak folyamata között. Ebből következően nem képes a tanítást folyamatosan és megfelelőképpen motiválni.

A pedagógus ellenőrző tevékenysége a körülményekből következően csak a megtanult néhány részlet ellenőrzésére terjed ki, és kevés a lehetősége, eszköze arra, hogy minden egyes tanuló tudását minden ponton vagy lehető-

leg sok alkalommal megfelelő teljességgel tüzetesen számbavegyo. Ha a tanuló elmarad, és az elsajátítandó ismeretanyagok csak egy részét tette magáévá, az ellenőrzés legtöbbször csak a tény felismerésére korlátozódik. Éppen ezért a későbbiekben csak elég nehézkesen és időigényesen képes a hiányokat pótolni.

A pedagógusok általában a mechanikus emlékezet teljesítményét ellenőrzik, és viszonylag kisebb mértékben a tantervi anyag megértését és alkalmazását.

E tények széles körben ismertek. Ezért szükségesek a változtnál megfelelőbb oktatás és metodika kialakítására. Meg kell oldani a tanítás és a tanulás, az oktatásra fordított idő és energia s a tanulók tudása között mindig tapasztalt ellentmondásokat, és megfelelőbben biztosítani az oktatás helyét a nevelés egész folyamatában.

E tényeket ismerte fel Skinner /1956/-is, aki a hagyományos tanítási metodikát tanulmányozta. Kísérletei alapján a következőket állapította meg: /6

1. A tanuló nem tájékozódik azonnal arról, hogy eredményei helyesek-e, bár annál gyorsabban és jobban tanul, minél közvetlenebbül értesül válasza sikerességéről; az iskola lemond arról, hogy az eredmények ismerete útján serkentsse a gyermek tanulási vágyát.

2. Az egyes tanulónak a szabályos osztálylétszám esetében alig van esélye arra, hogy a tanulási folyamatban aktív módon végig résztvegyen, mert meghaladja erejét az a követelmény, hogy a célhoz vezető ut minden lépését abban a pillanatban tegye meg, melyben azt megkívánják tőle.

3. A tanuló mindinkább a tanítások passzív befogadjává válik /az ellenkező óhajok ellenére is/, mégpedig nemcsak a tanítói-tanári magyarázatok, hanem az audiovizuális eszközök nem megfelelő felhasználása következtében is.

Skinner felfedezése és érvei igen nagy hatást váltottak ki az Egyesült Államokban és máshol. Ezt követően tetemes erőket és összegeket fektettek be az egyes nyugati államokban a tanítógépek előállításába és az ezek felhasználását biztosító programozásba.

A hagyományos pedagógiai eljárások megváltoztatását sürgeti a Szovjetszkaja Pedagogica 1963. X. számában megjelent szerkesztőségi cikk is.

A fentiek figyelmeztetésével eddigi gyakorló tanári munka alapján úgy véljük

1. Szükséges, hogy fel szabadítsuk a pedagógust a jelenlegi oktatás mechanikus jellegű tevékenységétől, a lehető legtöbb időt biztosítsuk az egyednel és a közösséggel való foglalkozásra.

2. Biztosítani kell egy olyan "rendszert", amely lehetővé teszi az oktatás során szükséges információk legmegfelelőbb, legjobb átadását a tanítandó anyag belső elrendezésével, felépítésével, a tervezett gondolkodási tevékenységet és annak fejlesztését.

Mindent olyan módon kell előzni, hogy a résanyagok megértésével az alkotás öröme a lehető legkorábban márton kiváljon.

3. Időegység alatt a lehető legtöbb ismereteket kell közölni, rögzíteni, a lehető leghatékonyabban kell a készségeket gyarapítani.

4. A feldolgozott, elemezhető ismeretek mellett biztosítani kell, és mindezek mellett a további előrehaladás érdekében tekintettel kell lenni a tanulók személyiségre, azaz a különféle modern gépi eszközök használatával járó mechanikus eljárások ellenére gondoskodni kell az egyén iskolai fejlődéséről.

5. Meg kell találni az egyéni előrehaladásnak és a kollektív oktatásnak a képességekhez mért legmegfelelőbb módját.

A további tudományos munka számára még több követelményt lehetne felsorolni, de az eddigiek alapján is látható, hogy jelenlegi helyzetünkben minden okunk megvan keresni, kutatni a tanulás legjobb feltételeinek törvényeit és legmegfelelőbb módszereit, eszközeit.

A problémák megoldásában még több a nyitott kérdés, mint a lezárt, de egy pillanatig sem lehet vitás, hogy a pedagógus szervező, vezető, oktató-novelő tevékenysége elmaradhatatlan az egyre inkább kialakuló programozott tanítás mellett és az ennek során felhasznált modern eszközök és oktatógépek alkalmazásában. A programokat, oktatógépeket csak a pedagógus tervezési vezető munkája mellett alkalmazhatjuk, mert a programozás akármelyik - gépi vagy anélküli - eszközét tekintjük, egy tény bizonyos: a pedagógus szerepe, tevékenysége nélkülözhetetlen.

Feltehető, hogy a foglalkozások jelenlegi szerkezete, szervezete és a tanítás hagyományos keretei felbom-

lanak, módosulnak, és bizonyos új formák alakulnak ki.

Ahogy az új eszközök eddig is hatottak a pedagógiai tevékenységre, ugyanúgy a programozás, a gépi eszközök alkalmazása, majd azok tapasztalatainak felhasználása is meg fogja gyorsítani a tanulók fejlődését és a tanári munka színvonalának emelkedését.

Mindaz követelmény is.

W. Hochheimer a tanítógépekkel kapcsolatosan a következőket mondta 1963-ban Berlinben: "..... jól értsék meg kérem, hogy megállapításainkat és a vizsgálati adatok idézését nem szabad összekapcsolni a pedagógia területén működő kollegáink ellen emelt valamilyen váddal. Arra kívánunk rámutatni, hogy a pedagógusok inkább tulcsokat tesznek, mint túl keveset. Felőrlődnek folyamatos beavatkozási igyekezetükben, de egy, sokszor már alapjaiban elhibázott didaktika ésszerűtlen útjain járnak. A vizsgálatok éppen a legutolsó években tártak fel olyan pedagógusi eljárásokat és magatartásokat, melyeket 94 százalékukban hiábának kell minősíteni, ha a tanulásra nevelést tartjuk szem előtt." /2

Az UNESCO 1962. évi párisi értekezletén résztvett szovjet küldöttség felszólalásából idézem "A mi felfogásunk szerint a technikai eszközöknek az oktatásban való alkalmazása, alapos és mindennapi felhasználása"

a/ lehetővé teszi a teljesebb és pontosabb tájékoztatást a tanulmányozott jelenségről és így hozzájárul a tanulók ismereteinek teljesebbé, biztosabbá tételéhez:

b/ konkrétabb jelleget ad az oktatásnak, és lehetővé teszi a tanulók számára olyan dokumentumok és anyag megismerését, melyek a hagyományos oktatási eszközökkel nehezen lennének megközelíthetők;

c/ növeli az oktatás hatékonyságát, és gyorsítja a tanulmányozott anyagok elsajátítását, emlékezetbe vésését;

d/ lehetővé teszi a tanulók kíváncsiságának és érdeklődésének teljesebb kielégítését;

e/ megszabadítja a pedagógust tekintélyes mennyiségű, tisztán technikai jellegű munkától, és több időt szabadít fel a pedagógus alkotó tevékenységének céljára;

f/ lehetővé teszi a tanulók ismereteinek pontosabb, az eddiginél objektivebb módon történő ellenőrzését;

g/ lehetővé teszi a közeljövőben az alapvető algoritmusok kidolgozását az alapvető tárgyak oktatásában...." /5/

Az új irányzattal kapcsolatos munka hazánkban is megindult. Az erők nagy részét leköti a probléma megismerése, továbbá az a törekvés, hogy a pedagógusokat tájékoztassuk a külföldön elért eredményekről.

Jelenleg téveszmékkel is találkozunk. A programozott oktatásnak és a gépi eszközök használatának túlbecsülése, lebecsülése nagyrészt a tájékozatlanságból, a kísérleti eredmények ismeretének hiányából adódik.

A szocialista és a fejlett tőkés országokban az elméleti kutatások igen nagy felületen folynak. Ilyenek:

- a., A tanulás pszichológiájában elért eredmények pedagógiai alkalmazása.
- b., Különböző anyagok logikai strukturájának az eddiginél pontosabb megállapítása.
- c., A különböző programozási elvek hatékonyságának egybevetése.
- d., A programozott tanítás eredményességének sokféle egybevetése a hagyományos tanítás eredményeivel.
- e., A pedagógiai ráhatások egyeztetése az információelmélet és a kibernetika eljárásaival.
- f., Tanítógépek kipróbálása.

Az eredmények, hiányok, problémák sokrétűek, hiszen tudományos eszközökkel kísérelnék megoldani olyan problé-

mákat, melyeket eddig csak az empiria alapján lehetett valamennyire megközelíteni. Az egyes vizsgálatok céljától és kiterjedésétől függetlenül meg lehet állapítani, hogy azok a programozott tanítás felhasználhatóságát mutatják ki minden tanulmányban, vagy szerényebben: nem ismerünk egyetlen olyan vizsgálatot sem, mely a programozott tanítást akár elvi, vagy elméleti okokból, akár a tapasztalás alapján egészen visszautasítandó.

Mi az egyen sokoldalú fejlesztésénél, nevelésénél az oktatási folyamatot úgy fogjuk fel, mint az irányítás és az ellenőrzés egy bizonyos típusát. Ezért ezt a problémát a kibernetika eredményeinek - a pedagógus- és a tanuló közös tevékenységében - lehetséges felhasználásának vizsgálataival folytatjuk.

A kibernetikai eljárások felhasználásának lehetősége a pedagógiában

A társadalmi átalakulások körülményei között, a tudomány és a technika által elért óriási eredmények következményeként megnövekednek az iskolai oktatással szembeni követelmények. Az iskolai oktatás reformja tagadhatatlan szükségletet képez. Az iskolai oktatás jelenlegi teljesítőképességét véve alapul ha megpróbálnánk előírni az állandóan fokozódó oktatási követelményeket egy viszonylag közeli jövőben, arra a következtetésre jutnánk, hogy az oktatás összes fokozatait meg kellene hosszabbítani olyan határokig, amelyek megengedhetetlenek. Az egyedüli megoldás az oktatási folyamat hatékonyságának növelése az adott kor lehetőségeinek és szükségleteinek figyelembe vételével.

Az oktatás folyamata megszervezésének problémáinál egyszerű segítséget adhat a kibernetika és az információ elmélet. A pedagógiai folyamatot - mint ahogyan erre Landa L.N. is rámutatott - úgy lehet tekinteni, mint az irányítás és ellenőrzés egy bizonyos típusát, amely az egyén pszichikai sajátosságainak és folyamatainak szabályozásában és fejlődésében, illetőleg ezeknek irányításában nyilvánul meg.

A kibernetika általános jelentősége miatt manapság valamennyi tudományág megköveteli, hogy a kibernetikai aspektusokkal filozófiai, módszertani értelemben a szaktudo-

mány álláspontjáról ismerkedjünk meg, illetve kísérreljük meg azok tisztázását.

E tisztázás szükséges voltát akkor szorgalmazzuk igazán, amikor némi ismeretünk van már a kibernetika lényegéről és lehetőségeiről. Ezen túl: a lényeg ismerete lehetővé teszi, hogy elkerüljük a szélsőséges nézeteket. Egyrészt azokat, amelyek a kibernetikai megfontolásokat afféle divatnak minősítik és elvetik, vagy másrészt indokolatlanul kitérítik a kibernetika alkalmazási lehetőségeinek határait.

A kibernetika általános jelentősége különösen kidomborodik, ha figyelembe vesszük a tudományok területén a fejlődésnek néhány jellegzetes vonását:

Tipikus a kifejezett elhatárolás, differenciálás és specializáció a kutatás tárgyát, módszereit, valamint az eredmények rendszerezését illetően. Ugyanakkor azonban egy másik tendencia is jelentkezik: az átfogóbb szempontokra való törekvés, mind az egyes tudományokon belül, mind pedig különböző tudományokat összefogva. Ez a tendencia szükségyszerűen nőtt ki az egyes tudományterületeken a valóság állandóan bővülő felismeréséből. Minél pontosabb a különböző tudományos területeken a valóság megértése és leírása, annál világosabban mutatkozik meg a valóságok általános összefüggése is.

A kibernetika fejlődése hatalmas mértékben elősegíti a valóságkapcsolatoknak ezt az átfogóbb megértését, s lehetővé teszi az egyes tudományos területeknek, hogy a kutatómunkában a magasabb nézőpontról folytathassanak vizsgálódásokat és új módszertani koncepciókat dolgozhassanak ki. Csakis kibernetikai vizsgálódási módszerek igénybevétele révén sikerülhet objektíva különböző fajtájú területeken bizonyos problémákban és kérdésfelvetésekben a közönet felfedezni.

Georg Klaus könyvében - "Kybernetik in philosophischer Sicht" /-Kibernetika filozófiai szemmel/ - a kibernetika jelentőségét a következőképpen jellemzi: "A kibernetika, az az új tudomány, amely az összes tudományokat érinti, és világnézeti következményeivel - az atomenergia tudományos és műszaki birtokbavétele és a kezdődő világűrhajózás mellett-, a jelenkor legfontosabb tudományos eredménye. A kibernetika mélyen behatol anyagi és szellemi létünkbe. Forradalmi hatását illetően párhuzamba állítható Kopernikusz, Darwin vagy Marx felfedezéseivel."^X

Nyilvánvaló, hogy a pedagógia sem maradhat ki egy i-

^X Georg Klaus: Kibernetika filozófiai szemmel. Dietz Verlag. Berlin, 1961. 5. lap

lyenfajta tudományos fejlődésből. Konzekvenciákkal jár ez a képzési anyag tartalmát és kialakítását illetően, de emellett különösen tekintetbe kell venni új tudományos szemléleti mód és munkamódszerek alkalmazásának lehetőségét.

Az itt jelentkező kérdéskomplexumhoz fűzött megjegyzéseinkben különösen az oktatás-módszertani kutatásokat tartva szemelött két problémakörre korlátozódunk:

Először megkíséreljük, hogy bizonyos kibernetikai fogalmakat és szemléleteket az oktatási folyamat tényeire alkalmazzunk.

Másodszor igyekezünk a figyelmet kvantitatív kibernetikai elemző- eljárásoknak az oktatás-módszertani kutatásban való lehető felhasználására és ilyen eljárások szükségesszerű kialakítására terelni. /7

Mindent különösen szükségesnek tartjuk mert az oktatógépek kialakításának, az oktatásban való felhasználásnak problémáit csak akkor tudjuk megfelelő irányba kibontani ha a kibernetika eredményeit is figyelembe vesszük.

Ma még számos kérdés e területen kutatási téma, de szerves része a tanulmány címében szereplő feladat megoldásának.

A kibernetika fogalma és összevetése a pedagógiával

Klaus szerint a kibernetikát így definiálhatjuk:

"A lehető dinamikus szabályozó rendszerek és azok részrendszerei összefüggésének elmélete." Egy másik magyarázat /Szoboljev/, mely egyértékű az előbbivel, és amely néhány különleges tartalmi vonást emel ki, így hangzik: "A kibernetika az információk átvitele, feldolgozása, és megőrzése folyamatainak tudománya."

Hamis a kibernetika lényegének az az értelmezése, hogy "az általános kapcsolatok tudománya". A valóság-összefüggésének végtelen sokrétűségéből a kibernetika csupán egy részletet vizsgál; a kapcsolatoknak csak egyik formájával foglalkozik; az információk cseréjével. Erre, különösen kibernetikai szempontoknak speciális tényekre való analógias átviteleiről kell ügyelnünk.

S ezzel már világossá válik: a pedagógiai és kibernetika összevetése nem jelentheti azt, hogy pedagógiai ter-

másattl vonatkozásokat teljes mértékben kibernetikai el-
vek alapján értelmezzünk!

A kibernetika olyan folyamatok kutatására korláto-
zódik, amelyek irányítórendszerekben mennek végbe, s en-
nek során bizonyos szempontok szerint a megfelelő konkrét
tényekben az általánosat absztrahálja. Ezek felölelik az
ugynevezett információs folyamatok tanulmányozását az i-
rányítórendszerekben, ezzel összefüggésben az irányító-
rendszerek felépítésének általános karakterisztikáit és
az információk feldolgozásának általános szabályait, és
különösen azok gépi realizálását is.

Kibernetikai felfogások analógiás átviteleit ille-
tően arra különös gonddal kell ügyelni, hogy kibernetikai
fogalmakat a maguk világosan definiált absztrakt jelenté-
sében használjunk. Nagy zavart idézhet elő és hamis kö-
vetkeztetésekre vezethet, mindenekelőtt pedig megbízhatat-
lan, gépies átvitelekre, ha kibernetikai fogalmakat fej-
lődésükkel összefüggően sokkal szűkebb értelemben alkal-
mazunk, például az információ fogalmát híradástechnikai
eredete szerint vagy az entrópia fogalmát fizikai jelenté-
sében.

Kibernetikai rendszerek alapelemeként az ugynevezett
szabályozó, illetve visszacsatolókört kell megjelölnünk.
Egy ilyen kör elve abból áll, hogy bizonyos mennyiségű ok

hat valamely rendszerre, ezen hatás eredményeit ugynevezett közlő-információk formájában egy szabályozóközpontba vezetik, amely feldolgozza és ugynevezett utasítás-információkká alakítja át őket; az utasítás-információk visszahatnak az elsődleges mérvadásokra. Az információk ezen cseréje és feldolgozása egy önszabályozó rendszerben mindaddig végbemegy, amíg bizonyos eredmény-állapot be nem szabályozódik. Az is lehetséges, hogy az ilyen fajta rendszerben olyan elem is van, amelynek szerepe információk megőrzése, tárolása.

Az irányítórendszerek általános lényegi része, amit a kibernetika vizsgál, a legkülönbözőbb konkrét területeken megtalálható. Így például az ember idegrendszerében léteznek olyan központok, melyek információkat felvesznek, feldolgoznak, átalakítanak, tárolnak, más központok irányítására továbbadnak, és olyan pályák, amelyeken keresztül információsfolyamok áramlanak.

A kibernetikai gépekben végbemenő vezérlőfolyamatok gépi realizálása mutat némi analógiát az emberi agy bizonyos funkcióival, például az emlékezés és az információk feldolgozása tekintetében. Emberi kollektívák is felfoghatók olyan rendszereknek, melyek információkat felvesznek, feldolgoznak és továbbadnak /kommunikációs-elmélet/.

Mindenféle közlést- történjék az kimondott vagy leírt

szavak, elektromos impulzusok, idegingerek stb. formájában - információknak nevezzük.

Az információknak valamely vezető-, irányítóközpontban való feldolgozása bizonyos úgynevezett elemi aktusokból áll, amikben bizonyos jelzések felvétele és bizonyos más jelzések előállítása megy végbe.

Az információkat a jelzések különböző módon fejezhetik ki, vezethetik tovább és dolgozhatják fel. Valamely információ úgynevezett "kódolásának" /code/ különböző módszereiről szoktunk beszélni.

Információknak valamely vezérlőrendszerben történő feldolgozásába minden olyan elemi aktust és minden olyan logikai körülményt, amelyet a feldolgozás során megvizsgálunk, együttvéve az információ feldolgozása algoritmusának nevezzük. Algoritmuson általában olyan pontos előírást érthetünk, amely szerint műveletek bizonyos rendszerét meghatározott sorrendben kell megállapítani, és amely szerint minden adott típusú feladatot meg lehet oldani.

Már itt hadd mutassunk rá az algoritmus-fogalom rendkívüli jelentőségére az oktatási módszertant illető vizsgálódások területén is. Igen lényeges szerepet játszik az objektív, törvényszerű összefüggések felismerésére alapuló oktatási módszerek kérdéskörében!

A kibernetika egyik fontos feladata, hogy reális vezérlőfolyamatokat az információ-feldolgozás bennerejlő törvényszerűségeire való tekintettel analizáljon. Ilyen módon a lehetséges megvizsgált vezérlőfolyamatok algoritmikus leírásához szükséges felismerésekhez jutnunk, melyek alapul szolgálhatnak bizonyos vezérlőfolyamatok matematikai modellálásához s azzal gépi realizálásához. Vamely, a gyakorlatban előforduló tény algoritmikus leírása teljesítőképességének felülvizsgálata a kritériuma annak, hogy a vizsgált valószínűségi részletet a különböző hatótényezői tekintetében mennyire helyesen és tökéletesen fogtuk fel és értettük meg.

A kibernetikának azt a területét, amelyben információk átvitelét, feldolgozását és tárolását a mennyiségi oldalról vizsgálunk, információs-elméletnek nevezzük. Az információs elmélet lényegében a valószínűség - elméletre épülő. Különösen jelentős az információ mértékének bevezetése az információmennyiség fogalma segítségével. Ezzel megmérhetjük az információ-ama mennyiségét, amelyet az időegység alatt bizonyos pályák átvésznek. Az ilyen átviteli pályákat általánosságban csatornáknak hívjuk. Az információk átvitelére szolgáló csatornák különböző fajtaú közegek lehetnek, mint például fémből, levegőből vagy idegekől való vezeték. Ezeknek a közegeknek az a tulajdon-

ságuk, hogy meghatározott fajtájú jelzéseket képesek vezetni.

Azt az információmennyiséget, amelyet bizonyos csatornarendszer egy-egy időszakaszban átvezet, mondjuk az információ-átviteli sebességének. Ebben az értelemben beszélünk valamely csatornaátvezetőképességéről is. Valamilyen információ átvitelének megbízhatóságát valamely csonkítatlan információ vételének valószínűsége jellemzi.

Végül a csatornarendszer kapacitásán az információk átvételi sebességének maximumát értjük ebben a csatornarendszerben.

Az oktatás kibernetikai vizsgálati módja

Olyan pedagógiai vizsgálatoknak, amelyek pedagógiai folyamatokban - például az oktatásban - törvényszerűségek feltárását célozzák, érthetően abból a filozófiai elgondolásból kell kiindulniok, hogy bármiféle folyamat- tehát például az oktatás folyamata is a valóságban törvényszerűen megy végbe, és hogy a valóság törvényszerűsége is megismerhető. Különösen fontos, hogy a kutatás alapja a valóság minden folyamatának törvényszerű összefüggésébe és ezen összefüggés dialektikus jellegébe való belátás legyen, hiszen kellő mélységben csak így foghatók fel és érthetők

meg pedagógiai tények.

Ez alapkonceptió döntő jelentőségű a következő meg-
gondolások szempontjából; a kibernetikai vizsgálat egés-
zen markánsan megmutatja, vajon dialektikusan igyekszünk-e
a valóság megértésére. Az oktatási folyamat ilyen orien-
tációja vizsgálatában fontos szerepet játszik a kölcsön-
hatás /visszaacsatolás/ fogalma. Itt speciálisan a pedagó-
gus és a tanuló közti kölcsönös viszonyról van szó és azok-
ról a kapcsolatokról, amelyek e viszonylat és a környezet
különböző tényezői között fennállnak.

Minden lényeges tényező figyelembevételé,- amelyek
valamilyen pedagógiai tényen belül egymással kölcsönvi-
szonyban állnak - rendkívül nehéz, de szükséges, ha célunk,
hogy eléggé mélyen behatoljunk az oktatás folyamata dina-
mikájába, hogy törvényszerűségeket fedezzünk fel, s eze-
ket minőségileg és mennyiségileg megközelítően egzakt mó-
don leírjuk, és végül erre alapozva meggyőző cselekvési
utmutatásokat állapíthassunk meg.

Az oktatási folyamat ilyen kibernetikai átvilágítá-
sa során természetesen nem lehet szó a pedagógus, a tanu-
ló és a külső tényezők e kapcsolódási szerkezetének totá-
lis megragadásáról. Hogy az ilyen kísérlet helytelen ut-
ra vinne, arra már a kibernetika feladatainak és határai-
nak leírásakor utaltunk.

A kibernetika szempontjából legelőszőr azt kell megállapítanunk, hogy az oktatási folyamat és tanulási aktsaiban információk felvétele, feldolgozása, tárolása és továbbadása és alkalmazása megy végbe.

A pedagógus és a tanuló közti kölcsönös beszélgetés: információk cseréje. Ezek az információk itt a kimondott szó jelzéseiben fejeződnek ki. Az információkat vezető csatornarendszer lényeges csatornáit a levegő és a hallóidegek.

Információk felvétele megy végbe továbbá a tankönyv olvasásakor, táblai kép vagy szemléltetőeszközök megtekintésekor. Itt a látóidegek szolgálnak fontos csatornaként az információk átvitelére.

Oktatási kísérletekben, továbbá a termelési gyakorlatban folyó tevékenységek alkalmával más csatornarendszerek is számításba jöhetnek információk átvitelére, mint például a tapintás, szaglás vagy ízlelés érzékelésének idegpályái.

Tehát az az ismert pedagógiai elv: hogy a felismerés érdekében az ismeretszerzés folyamatában az illető dolgot mennél sokoldalubbán ismertessük meg a tanulókkal, azt is jelenti: mennél több csatornarendszert kapcsoljunk be, hogy a lehető legtöbb információt tudjuk összeszedetni.

Amikor bizonyos oktatási módszerek alkalmazását analizáljuk bizonyos oktatási feladatok kapcsán, jelentős szerepe lehet annak a kérdésnek, vajon specifikus, szakvonatkozása információk szerzése szempontjából melyik csatorna-rendszer lényegesebb vagy lényeges.

Az oktatás során a pedagógus és a tanuló között az információcsere nem önkényesen megy végbe, hanem irányított folyamat segítségével. Az oktatásról és nevelésről alkotott ama felfogásunk, hogy az szándékolt és célratörő, az ismeretekben és képességekben bekövetkező változásokra ható dinamikus folyamat, magában foglalja a pedagógus vezető, irányító szerepét. Itt bizonyos analógiák mutatkoznak az önszabályozó dinamikus szisztémákban lezajló funkciókkal, a kibernetika értelmében: Így például a tanuló valamely tény kutatása során erről a tényről bizonyos információkat szerez. Ezekről az információkról vagy azok feldolgozásáról való közléssel a pedagógus szempontjából olyan hírközlő-információk, amiket ő bizonyos nevelési és oktatási elvek szerint feldolgoz, és a kibernetika értelmében utasítás-információkká alakít át. Ezek az utasítás-információk ezután oktatásmódszertani intézkedések formájában hatnak vissza a tanulóra és adott esetben a vizsgált tényre. Ily módon a pedagógus azt a szándékot valósítja meg, hogy a tanuló kutató-ismeretszerző munkáját, valamint a kutatás so-

rán szerzett információi feldolgozását irányítja, még pedig tudatosan egy bizonyos megismerés megszerzése irányában. A hírküzlő és az irányító utasítás-információk cseréje pedagógus és tanuló között mindaddig folyik, a vizsgált tényeket illetően, amíg a kitűzött nevelési vagy oktatási eredményt el nem érték.

A hírküzlő-információk feldolgozása és átalakításuk utasítás-információkká bizonyos, az illető dologra és szituációra vonatkoztatott nevelési és oktatási szempontok és oktatásmódszertani elvek és szabályok szerint megy végbe. Ezek a folyamatok szorosan kapcsolatban állnak az algoritmus fogalmával: Az információ-feldolgozás elemi aktusai a logikai feltételek vizsgálata mellett az oktatási módszertani szabályok egy rendszerére épülnek.

Az oktatási módszertani kutatás arra törekszik, hogy az oktatási folyamat törvényszerűségeinek vizsgálatából hatékony oktatási módszereket alakítson ki, más szóval a módszertani eljárás olyan szabályait állapítsa meg, amelyeknek irányító alkalmazása bizonyosan lehetővé teszi bizonyos nevelési és oktatási eredmények elérését a lehető legkedvezőbb utakon. Ebben az értelemben az oktatási módszertani kutatásnak az kell legyen a célja, hogy eljusson a különböző sajátos oktatási feladatok módszertani megoldásának algoritmikus leírásához.

Az oktatási folyamat ilyen orientációjú kutatásában szerepet játszik az információk átvételének, feldolgozásának, tárolásának és továbbadásának és alkalmazásának vizsgálata is. A kibernetikai szemléleti mód talaján egy sor figyelemreméltó kérdéssel és problémával találkozunk.

A más kiemelt szemléleti irányokon kívül hadd említsük meg a további megfontolásokhoz vezető következő szempontokat: Az információk alkalmas formában történő csoportosításának kérdésével való analógia megállapításához oktatási módszertani tekintetben szükséges tudni, az információk megfogalmazásának mely formái a legalkalmasabbak sajátos tárgyak vagy e tárgyak osztályai részére, más szóval a kívánt információkat mely formák képesek a leggyorsabban és legbiztosabban közvetíteni. Nyilvánvalóan idetartozik a szemléltetés kérdése is, általában a leginkább hatékony kifejezőeszmék kérdése sajátos területeken, mint például nyelv, írás, kép, taglejtés, mimika alkalmazása.

Jelentős továbbá azoknak a zavarásoknak a vizsgálata, amelyek információk felvételekor, átvitelekor, feldolgozásakor, tárolásakor és továbbításakor szoktak fellépni, és az információk megismeréséhez vezethetnek. Ennek kapcsán hathatnak az oktatásban külső, egyéni, de szakvonatkozású tényezők is.

Ha információk feldolgozásának fajtáját és módját vizsgáljuk, akkor fontos az információk tartalmilag egyenértékű átalakításának problémája.

Az információk tartalmilag egyenértékű átalakításainak egyik speciális formája a logikus átalakítása, amelynek révén törvényeszerűen a jelzések, az információ hordozói alakulnak át. Például nagyon kézzelfoghatóan mutatkozik ez matematikai feladatok megoldása alkalmával, amikor matematikai kifejezések ekvivalens átalakításáról beszélünk. A tanulóknak sűrűn kell ilyen átalakításokat elvégezniük, például az egyenletek tanában is. Az ilyenfajta műveletek elvégzése szükségessé teszi, hogy már meglegyen bizonyos mennyiségű kezdő-információ, például a logikai és algebrai szabályokat illetően.

Ebben az összefüggésben a vizsgálatok során figyelemmel kell lennünk a tanulók meglevő ismereteinek problémájára. Az emlékezeti /a gondolkodást/ anyagot ugy kell tekintenünk mint információk tárolását. Feljegyzések és tankönyvi szövegek ugyancsak információ-tárolás. A tároló az információkat jelzések formájában őrzi. Az oktatómunkában, mint ismeretes, nagy jelentőségű az a tény, hogy az emberi emlékezetben az információk tárolásának időtartama különböző belső-és külső befolyásolótényezőktől függ; az emlékezetben tárolt jelzések ki vannak téve olyan zavaroknak, melyek az információkat k

pesek megváltoztatni vagy éppen törölni.

Végül hadd említsük meg azt a lehetőséget, hogy az információs-elmélet bizonyos tantételei oktatás-módszer-tani szempontból értékesíthetők. Így például a következő információs-elméleti állítás értékes lehet esetleg valamely tantárggyal való foglalkozás tempóját illetően:

1. Valamely információ átvitelének biztonsága és pontossága függ attól, mennyire kimerítő ennek az információnak a megfogalmazása.

2. Valamely csatorna áteresztőképességét úgy értelmeztük, mint azt az információmennyiséget, amely az illető csatornában egységnyi idő alatt átvihető. Már most érvényes az a tétel: Az átvitel sebességének fokozásával csökken az átvitel megbízhatósága és minősége; információk átviteli sebessége valamely tetsző szerinti csatornán át elérhet egy bizonyos maximumot; ha ezt elértük, akkor már nincs esély ennek növelésére; ezt a maximumot nevezzük a csatorna-rendszer kapacitásának, és ez a legnagyobb információmennyiség, amely egységnyi idő alatt a csatornán átlagosan átvihető.

Az oktatási folyamatban ható törvényeket illetően különösen fontosnak jelöltük meg a kölcsönhatás fogalmát. Az oktatási folyamat törvényszerűségeinek kutatása annyi, mint

az oktatási folyamatban rejlt, a sokrétűen ható befolyásoló-tényezők közötti kölcsönviszonyoknak a lehetőség szerinti legalaposabb minőségi és mennyiségi feltárása. A pedagógus, a tanuló és külvilág közti jellegzetes viszony nagyjából átfogja ezt viszonylati szerkezetet. /7

A programozó berendezéssel bíró modern automaták lényegében két részből állnak - az információs részből, amelyet gyakran "gépi agynak" neveznek és a munkát végző részből. Az éllösszervezetnek is van "információs gépezete" - az agy és munkavégző szervei - az izmok. Mindkét esetben meg van az összeköttetés az irányító és végrehajtó berendezések között. Az információnak - igen és nem jelzések alakjában - van elegendő méretű határfoka ahhoz, hogy be- vagy kikapcsolja a jelfogót, ami az automata elektromos erőgépek áramszolgáltatását irányítja.

A benyomások, amelyeket egy éllőlány idegrendszere vezet, arra indítják az izomszalagokat, hogy megrövidüljenek, azaz feszüljenek vagy legyengüljenek. Az utasítás teljesítésének pontossága a gépeknél is, az éllőlányeknél is ellenőrződik az által, hogy megindul ellenkező irányu információs folyamat és az összehasonlítása annak, ami már el van érve, azsal, amit szükséges elérni. Ez az "el kell érni" a programozó berendezésben őrződik meg.

Ugy tetszhetik, hogy itt különösen határozottan nyil-

vánul meg a különbség az élőlények és a gépautomaták tevékenysége között, mert az utóbbiakat senki sem látta el programozással. Tényleg ahhoz, hogy egy automatikus berendezés célt szolgáló tevékenységet fejtsen ki, elengedhetetlenül szükséges a programozó matematikus bonyolult, minden részletet felölelő előkészítő munkája, át kell ültetni a szimbólumok nyelvére mindazt, amit a gépezetnek el kell végeznie. Az élőlény viselkedése számára látszólag senki sem állít össze programozást.

Azonban ez nincs így. "Az élőlény emlékezőképességében szintén van magatartás-program, még pedig nem egy, hanem kettő. Az első az ugynevezett örökölt emlékezőképesség, a velük született feltétlen reflexek, ösztönös reakciók a külső ingerekre. A második program az egyéni élet folyamatában alakul ki. Ez kiegészítődik és tisztázódik a tanulás és tapasztalatok alapján. Ebben az értelemben a jól fejlett agyvelővel és idegrendszerrel rendelkező élőlényeket, "önprogramozó automatának" lehet nevezni." /8.

Az önprogramozás és önképzés elve a jelenkori automatikában egyike a leghaladóbb elveknek és ezért tüzetesebben kell foglalkoznunk vele. Erre felhasználjuk szemléltetésként az "ember kibernetikája" területét, de szem előtt kell tartani, hogy bizonyos fokig minden elmondott tény az élőlények egész világára is érvényes.

Az öröklött információk átadásának ma még nem tisztázott folyamata arra készíti, hogy egész tartalma a keletkező szervek növekedését és fejlődését segíti elő és a szükséges kezdeti automatizációt fejleszti ki.

A gyermek a reflexcselekvések kész sorozatával jön a világra. Rögön tud lélegezni, szopni, emésztetni, mert ezek a ténykedések öröklött "emlékezőtehetségében" meg vannak alapozva.

Az agyvelő lehetővé teszi az ember számára, hogy lényegesen kibővitse életlehetőségeit. Környezetével érintkezve gyorsan csoportosítja a helyzeteket kategóriákba "igen"-, "nem", "jó", "rossz", "fájdalmas", "kellemes" stb. Ezzel lerakja agyában magatartásának olyan programját, amely a legnagyobb mértékben megfelel az öfenntartás üztőének.

Tudott tény, hogy az ember az agyvelő teljes számú sejtállományával születik. Ezeknek száma életének egész tartama alatt változatlan, nem lesz több. Ez a 10 millió sejtneuron olyan kezdeti felépítéssel rendelkezik, ami megengedi, hogy később a környezet hatása alapján fejlődhetik és elérhetik azt a magas szintet, amelyet mi értelemnek szoktunk nevezni.

Az ember agya élő példája az "információs gépezet"-nek. Feladata: fogadni, feldolgozni a jelzéseket és szahályozó jelzéseket küldeni a megfelelő helyre. Az agy munkájának bo-

nyolultsága dacára már sikerült sokat tisztázni és rendszerezni erről a folyamatról. Ismeretes, hogy az információ milyen alakban lép be az agyba és milyen funkcionális folyamattal vezetődik el az egysejtekhez, neuronokhoz.

Az ember minden érzékszerve: látás, hallás, szaglás stb. az idegeken át küld információt az agyba, amelyek mind egyformán vannak rejtjelezve /kodolva/. "Ha megfigyeljük a megfelelő szervek idegvégződésénél a fény vagy hang által okozott inger elektrokémiai impulzusának oszcillogramját, akkor nem találunk közöttük semmi eltérést. Mindkét esetben ezek impulzusos jelek; az ideg ingerlékenységének erőssége megfelel a jelek frekvenciájának. Az agy a jelek jellegét nem a jel szerkezete alapján "ismeri fel", hanem attól a helytől függően, ahová befutnak /látási központ, hallási központ stb./8.

Az impulzus terjedési sebessége a külső idegvégzódésektől kb. 100-150 m/sec, a belső szervek idegvégződéséből 7-10 m/sec. Az elemi idegszál nem képes vezetni azokat az impulzusokat, amelyeknek frekvenciája nagyobb, mint 200 Hz, ami azt jelenti, hogy van az ingerlékenységnek egy legfelsőbb határa, amelyen túl a szervezet nem tudja megkülönböztetni a jelzés nivóját." /8

Az idegszálak az agy sejtjeiben végződnek, ahonnan az inger impulzusai szétterjednek az egész agyban igen csodála-

tos, még egyáltalán nem világos törvényszerűség szerint. Az agy minden neuronja mint trigger /kioldó/ működik, ami nyugalmi vagy gerjesztett állapotban van. Az élő trigger nem több mint $1/200$ sec után reagál a jelre. /8.

Ideális ismeret az agy munkájáról az volna, ha nem csak az agy munkafolyamatát ismernők, hanem a munka folyamatának törvényeit is. De az agy felépítésének struktúrája számunkra még kevésbé ismert és működésének törvényei még bonyolultabbak, mint azok a törvények, melyek az ember által alkotott információs gépeket szabályozzák. Az ideghálózat által vezetett információkon túl az agyban bonyolult kémiai folyamatok is folynak, amelyek éppúgy irányítói az agynak, mint egésznek és az egyes neuronok munkavégzésének is. Küztudomásu, hogy az agy anyagának környezete igen erős hatással van az agy munkájára.

És mégis, abból kiindulva, hogy az agyvelő alapján véve információs munkát teljesít, néhány jelentős következtetést vonhatunk le, "miután az agy sejtjeinek száma 10^{10} rendszámu az elméletileg lehetséges állapotainak száma igazán fantasztikus: $2^{10^{10}}$. Ezt a számot nehéz elképzelni. Ha az agyban az összes lehetséges állapotoknak csak egy százmilliomod része realizálódna, még akkor is olyan "géppel" volna dolgunk, amely kolosszális potenciális lehetőségekkel rendelkezik. Azonban az agy lehetséges állapotainak

száma gyakorlatilag jelentősen kevesebb, a kiválasztás nyilvánvalóan a "programozás" által határozódik meg, e-
gyebek között a tanulás és élettapasztalatok eredményeként.

Az átlagos élettartamot /kb. 2.5×10^9 sec = 60 év/ véve alapul, egy neuron által kifejtett frekvenciának közép-értéke 10^{20} bit^x információ. Ennyit tud feldolgozni az agy minden sejtje az ember életének folyamán". 8

Ténylegesen ez a szám is erősen túlzott, mert ez magában foglal minden információt, úgy a tudatosakat, mint azokat, amelyek az ember nem ellenőriz, például amelyek a belső szervek munkáját, vagy a mozgások egybehangolását stb. el-
lenőrzik." A különböző ingerekre következő tudatos reakció /például a diktálásra végzett gépirás vagy gyorsírás/ sebességének mérés e azt mutatja, hogy az utasítás, megér-
tés, helyes határozat kiválasztására 0,1 sec-nyi idő kell. Tehát élete folyamán az ember körülbelül 2.5×10^{10} egység-
nyi tudatos információt képes feldolgozni - ez már nem túl-
magas mennyiség. Hogy ezt el tudjuk képzelni elmondható,
hogy a televízió-vezeték, mely 4,5 MHz intervallumban mű-
ködik, mindent az információt néhányszor 10 perc alatt 10
tudná adni." /8/

^x Jel és szűnet a legkisebb mennyisége a jeladásnak, amely bármilyen vonalon közvetíthető. Ezt vezették be a jel-
mennyiség egységül. Ezt az egységet "bit"-nek nevezik az angol bit = darabka, adag szó felhasználásával/

Ebből következik egy fontos következtetés: az emberi agy információs tartalékát gazdaságosan és a lehető leghatásosabban kell kihasználni. Ennek a megállapításnak különösen nagy jelentősége van a pedagógia számára.

Az emlékezés problémája az emberi agyra vonatkozólag - egyike a legfeldolgozatlanabbaknak. Megállapítottnak tekinthető, hogy az agyban nincs külön szerve vagy központi részlege az emlékezésnek. Lehetséges, hogy az agy olyan univerzális gépezet, amely az oktatás folyamán tökéletesíti szerkezetét és az emlékezés nem más, mint szubjektív megnyilvánulása ennek a szervezésnek. Erről a fontos, de kevésbé tanulmányozott kérdésről csak feltételezéseket lehet mondani. Csak az világos, hogy a mesterséges számológépek mágneses hengereikkel, ferritmatrikáikkal, mágneses szalagokkal teljesen különböznek az emberi agytól éppugy fizikai természetükben, mint szerkezetükben is.

Az emberi agy számára az információk, melyek a környezetéből az idegeken át érkeznek, nagy mértékben "szervezőek". Minden egyes egyén számára lehetővé tesszik, hogy az agy sejtjei számára a lehetséges óriás számú konstrukcióból egy bizonyos szerkezet álljon elő és ez a speciális szerkezet az az objektív faktor, amely meghatározza minden egyéniség tulajdonságait, melyeket tapasztalatai és tanulása során szerzett.

Ilyen módon az élő természet példát szolgáltat nekünk
 azzal, hogy a kívülről jött információ nemcsak a cselek-
 véshöz való utasításként használtatik, hanem utasítások-
 kal az információs gépezet kialakításához segít. Nagyon
 csábító olyan információs szerkezetek előállítása, amelyek
 bizonyos általános elv által vezérelve /az élőlényeknél az
 önfenntartás elve/ a kapott információk alapján maguk te-
 szik tökéletesebbé belső szerkezetüket.

Az élőlények tanításának, önprogramozásának folyama-
 tát tanulmányozva, a kibernetika már ma is próbálkozik meg-
 szerkeszteni önképző és önprogramozó információs gépezete-
 ket.

Ebben a vonatkozásban nagy jelentősége van az ugyneve-
 zett digitális gépeknek. Kezdetben arra használták fel e-
 zeket, hogy gyorsan végezzenek el nagy számú számolási vagy
 logikai műveleteket, amelyre vissza lehet vezetni sok mate-
 matikai és ügyintéző feladatot, algoritmikai eljárással. De
 hamar kitűnt, hogy kívülről bevezetett program segítsége-
 vel e gépek belső rendszerét is meg lehet változtatni, al-
 kalmassá téve a gépet arra, hogy a legjobb módon oldja meg
 a feladatok specifikus csoportját. A belső szerkezet megvál-
 toztatása úgy történik, hogy a mesterséges neuronok, elektro-
 mos triggerek csoportjait összekapcsolják, vagy szétkapcsol-
 ják, ami hasonló azokhoz a folyamatokhoz, amelyek az agyban

mennek véghez.

A jelen pillanatban az ilyenfajta "oktatás" legnagyobb kényelmetlensége abban rejlik, hogy az ilyen "oktatás" programját a programozó állítja össze. Az, hogy a külső világ és gépezet között közvetítő létezik, bizonyos mértékben fűkezi a "gépi iniciatívát" és csökkenti a gép operativitását. Kíváncsnak látszik, hogy a lyukszalag helyett, amire a program fel van írva, a gépezetbe közvetlenül legyen bevezethető az információ, melyet előzetesen ellátnak "érzékszervekkel" - látással, hanggal, szaglással stb.

Dacára egy ilyen elgondolás fantaszetikuságának, a kibernetika mai fejlődési fokán megvalósítható és már meg is valósítják. Fotoelemek, televíziós felvételűvek, mikrofonok, különböző nagyságu leadók sikerrel töltik be az érzékszervek szerepét. Ahhoz, hogy a környezetből kapott információkat a gépezet fel tudja használni, olyan berendezések kellenek, amelyek az ezekkel a műszerekkel regisztrált jeleket olyan szám-jelzőkulcsba alakítják át, amely az adott gépezet számára érthető. Ez a feladat is megoldható technikailag.

Az önprogramozás és önképzés elvének következetes megvalósításának egy fontos állomása az, hogy ma már az univerzális digitális gépek tudnak olvasni, diktálásra írni, fordítanak közvetlenül nyomtatott, vagy kézzel írt szöveget más nyelvre stb. A jövőben az univerzális digitális gé-

pek széles alkalmazást nyernek ott, ahol a munka legnagyobb termelékenységével kell magas minőségű árut előállítani maximális mennyiségben.

Ismeretesek a kibernetika sikerei, különösen elméleti területen. Ez néhány tudásnak ürügyül szolgált messzemenő apriori következtetésekre. Egyike ezeknek a következtetéseknek: mesterséges gondolkodó agy előállításának lehetősége. De ez a vita, hogy a gépezet tud vagy nem tud gondolkozni - skolasztikus természetű. Ha arról van szó, hogy lehetséges-e megszerkesztteni gépezetet, ami célszerű döntést hoz a számára felállított cél érdekében, akkor ebben az értelemben azt a gépezetet "gondolkodó" gépnek lehet nevezni. Ha azonban a gondolkodásról, mint olyan folyamatról van szó, ami az anyag legmagasabb fejlődési fokán keletkezik, akkor az agy és a gép munkafolyamata között a hasonlóság nem elegendő, hogy közülük azonossági jelet töltsünk.

De látszólag ma nem is ez a legfontosabb. A kibernetika számunkra olyan elméleti alappal szolgál, ami megadja a lehetőséget, hogy komplikált automata gépeket állítsunk elő, amelyek megkönnyítik az emberek munkáját. A szerves világ jelenségének kibernetikus analízise lehetővé teszi fantasztikus mennyiségű tapasztalatok átvételét a technikában, tapasztalatokat, amelyeket a természet gyűjtött össze a fejlődés folyamatának sok millió éve alatt. / 8

Az emberi agy korlátozott áthocsájtó képességű összekötő vezeték. A tapasztalat azt mutatja, hogy minden igyekezett dacára 5 tanítási óra alatt az agyvelőn át nem lehet több, mint 200.000 bit információt közvetíteni. Persze, már ez is túl magas szám. Gyakorlatilag ez a szám jelentősen kisebb, mert az agy a külső és belső "zajok" elegendő magas szintjén dolgozik. Ezek a különböző figyelmet elvonó tényezők, amelyek nem engedik meg, hogy a tanuló az egész információt, amelyet az órán kapott, tudatosan befogadja. Ha a tanuló agya működésének hatásfokát 50 %-nak vesszük, akkor könnyű megítélni az értelmet tartalmazó szavak számát, amelyet fel tud fogni /de emlékezésbe vésés nélkül! / 5 tanóra alatt. Ezek száma aligha haladja meg az 5000 bit-et. Számításba véve, hogy egy szónak az orosz nyelvben átlagosan 4 bit felel meg és azt, hogy a szavak átlag öt betűből állnak, akkor minden szó számára 3,6 sec szükséges. Ebből az következik, hogy a pedagógusnak alig érdemes gyorsabban beszélni, mint úgy, hogy minden szóra 4 másodpercet számít. /8

A közölt adatok természetesen csak közelítő és egyénenként változnak. De rámutatnak arra, hogy az oktatás metodikájának tudományos feldolgozásánál fel kell mérni azt, hogy mit kell tanítani a tanórán és meg kell gondolni, hogy lehet ezt a legjobb módszerrel tenni, hogy a tanuló optimálisan fel is dolgozhassa, és alkalmazni legyen képes.

Az oktatás alapvető célja nemcsak megadni a tanulónak az információ megfelelő tartalmát, hanem azt úgy tenni meg, hogy a tanuló emlékezzék erre, illetve gondolkodása során alkalmazni is tudja. Ezzel kapcsolatban nem érdektelenek a következő adatok: "Az emlékezés" fejezeti ideje" körülbelül 24 óra. Ez azt jelenti, hogy az egy által 24 óra alatt feldolgozott információkból, ha megőrizésük szempontjából semmi sem történt, a nap végétével az emlékezetben csak a fele marad meg. A következő nap végén csak a negyed része és így tovább. Az ember emlékezetében élete 60-ik éve végén az egész élete folyamán kapott információknak körülbelül 4 %-a marad csak meg. A legnagyobb része ennek a maradvónak a szakmaszerűen megtanult információ. Ezért van az, hogy a szükséges tudás összegyűjtésének problémája szorosan kapcsolódik az oktatás menetéhez, és elvezet az anyagátadás olyan módszereinek és gépi eszközeinek kidolgozásához, melyek a tartós emlékezést biztosítják."/8.

A gépi eszközök felhasználásának széles területét lefedjük, mert a mi szempontunkból azok a gépi eszközök érdekesek, amelyek az oktató-nevelő munkát optimálisabbá, biztonságosabbá, objektívebbé teszik.

Az említett területen a gépi eszközök nyilván fontos eszközei a nevelő-oktató munkát végző embernek. Amennyiben az oktató-nevelő munkát egységben fogjuk fel, s mi így tartjuk helyesnek, a gépi eszközök mindig, minden esetben nevelő tevékenység eszközei, jóllehet elősorban /mib/

és alkalmazási területükön/ oktató jellegű tevékenységben nyernek alkalmazást.

Az ismeretek növekedésének jelentős hatása van a nevelési folyamatban. Nyilván ezért az ismeret átszármaztatásának módja vizsgálódásunk fontos területe.

A film, rádió, magnetofon, lemezjátszó, televízió segítségével közölt ismeretek /információk/ oktató-nevelő hatása közismert /Médieszeres felhasználásuk világszerte fokozottan növekszik/.

Az említett eszközök hatása jelentős és bizonyos, hogy a jövőben szervezettebb felhasználásuk előttünk álló közvetlen feladat. /Azonban mindezek az ismeretközlés során a hallgatóság számára látszólag passzív szerepet szánnak és az információ elsajátítás folyamatának mérését, értékelését nem tesszik könnyen lehetővé./

A mi szempontunkból fontos lenne azt is biztosítani, hogy a gépi eszközök segítségével nyújtott információk közlése és a közlés hatása /részletekben is/ mérhetővé és értékelhetővé váljon.

Annyiszor ismételheessük az információ felvételét /automatikusan és részletekben is/, ahányszor az szükséges a teljes megértés és elsajátítás érdekében.

Természetes igény, hogy az információ átadásának elmé-

leti problémáit, törvényszerűségeit jobban meg kell ismerni mint eddig, hogy ennek birtokában szervezettebben és tudományosan megalapozott igényekkel adhassuk meg a feladatokat a különböző gépi eszközök gyártását előkészítő konstruktorok számára.

A kibernetika-információelmélet jelentősége a tanítógépek kialakításában

Ha a problematikára vonatkozó szakirodalmat figyelembe vesszük és a célokat, amelyeket a gépi eszközök segítségével szolgálni akarunk, akkor az eddigiek összefoglalásaként a következőket tartjuk szükségesnek kiemelni:

Ha a pedagógus és a tanuló között az információcsere nem önkényesen megy végbe, hanem irányított folyamat, akkor megvizsgálandók a következők:

1. Az információk megfogalmazásának mely formái a legalkalmasabbak a k é p z é s c é l j á t ó l, az egyes tantárgyak sajátosságaitól, a tanulók képzettségétől, életkoruk sajátosságaitól függően.
2. Mely formák képesek, és milyen tartalommal kapcsolatban, a leggyorsabban és legjobb hatásfokkal elősegíteni a kívánt információk közlését.
3. Az "átvitel" és az "átadás" sebessége meddig fokozható, hogy az átlagos képességű embernél az információ megértése, feldolgozása és a "visszacsatolás" eredményes legyen.

Ennek érdekében választ kell kapni a következő kérdésekre:

Ha az emberi személyiséget az agy és idegberendezés figyelembevételével összefoglalóan v e s z e t ő n e k, t á r ó l ó n a k, f e l d o l g o z ó n a k és a l k a l m a s ó n a k foghatjuk fel, akkor kérdés, hogy az említett funkciók ellátására milyen "kapacitású" az átlagos képességű ember meghatározott körülmények között.

4. A gépek segítségével hogyan biztosítható, hogy lehetőleg a leloptimálisabb számú és minőségű csatornarendszert kapcsoljuk be, hogy a leloptimálisabb információfelvétel és feldolgozás váljon lehetővé.
5. Milyen gépek, milyen jellegű alkalmazása teszi lehetővé, hogy a tanulók harmonikus és sokoldalú fejlesztését biztosítani tudjuk. Mindezt úgy, hogy az irányított információ közlése és mérése során a gépi mechanizmus lehetőleg dialektikusan biztosítsa a valóság megismertetését.
6. Milyen gépek és azok mennyire képesek a szabályozó, illetve visszacsatoló kört megteremteni a leloptimálisabban.
7. Megvizsgálandó, hogy a gépi eszközök felhasználásá-

val kialakított információ közlés során az irányító rendszerben a tanítási és tanulási folyamatot milyen mértékig tudjuk objektíve mérni.

Az a körülmény, hogy nyugaton az egyéni tanulást segítő gépi eszközöket, ha úgy tetszik "oktatógépeket" tartják a fő irányzatnak, szükségképpen felvetődik részünkről az az igény, hogy meg kell keresni a kollektív oktatás körülményei között felhasználható "gépi eszközök" kialakítását.

Csak akkor járunk helyes úton, ha a "kollektív oktatást biztosító készülékek kialakítása legalább olyan súlyos szerepet játszik programunkban, mint az egyéni készülékek kialakítása. A két fajta /egyéni, kollektív/ géptípusok együttes felhasználása, illetve kevert felhasználása vezethet csak helyes eredményre, ha a mi társadalmunk céljait és követelményeit vesszük figyelembe.

/Nem szükséges hazánkban mindent előlről kezdeni, hanem a már kialakult nemzetközi színvonal tanulmányozásával igen fejlett "oktatógépek" kialakítása válik lehetővé, de csak úgy ha a szükséges szakemberek kollektív erejét koncentráljuk és az ezirányú munkálatoknak központilag olyan rangot adunk, amit megérdemel. Nem megfelelő az az állapot, hogy sokan egyénileg foglalkoznak ezzel, csak jó, hogy egyre többen jelentkeznek ezen a területen. Ha már ezen lehetőségek figyelembevételével az "erőket" koncentrálni lehet./

Információelmélet és az oktatás programozása

Az információelmélet által sugalmazott irányba haladó és a kibernetikai eszközök által biztosított oktatási folyamat megszervezésének sine qua non feltétele az oktatás programozása.

A programozás vonatkozik mind a tartalmi problémákra, mind pedig a folyamatokra, tulajdonságokra, készségekre, amelyeket ki kell alakítani és egyben az egész oktatási folyamat megszervezésére belerítve a tanítás metodikáját is. Tehát az oktatás folyamata tartalmának, eszközeinek és formatív célkitűzéseinek részletes és pontos megtervezéséről van szó.

Megkövetelendő a tanulási tevékenység törvényeinek és sajátosságainak pontos ismerete annak érdekében, hogy ezt a tevékenységet hatékonyan tudjuk irányítani. A pedagógusok a fejlődés egy új szakaszába lépnek. A pszichológiai kutatások, amelyek több vagy kevesebb hatékonysággal segítettek a pedagógiai tanulmányokat, a pedagógiai kutatások újjászervezésének és az oktatás korszerűsítésének létfeltételeivé válnak.

Jelenleg, a programozáshoz szükséges hasznos pedagógiai kutatások még csak szórványosak. Következésképpen a nevelés-lélektan és pedig a tanulók lélektanának, hogy hivatásának eleget tudjon tenni exakt tudományként kell szerepelnie és - lemondva az eddig használt megközelithe-

tételekről és egy valószínű matematikai pontosságra törekedve - magába kell foglalnia minden folyamatok láncszemeit, amelyeken keresztül a tanuló "megérinti a fogalmak piramisát." Ezen túlmenően a pszichológiának, a fogalmak kialakításában figyelemmel kell kísérnie a különböző módszertani változatok hatékonyságát.

A jelen időben a szakajtóban élénk vita folyik az oktatás programozása legmegfelelőbb módszerének kialakítására vonatkozólag. Két irányzat létezik:

1. a lineáris programozás /amely Skinner B.F. munkáiból indul ki és
2. az elágazó programozás /Crowder/.

Az első irányzat a pozitív megerősítésre helyezi a hangsúlyt /egy kérdésre adott felelet operatív megerősítése "helyes" szóval./ A hibák elkerülése végett nagyon egyszerű kérdéseket tesznek fel /kis lépéses eljárás/ összetűző felvilágosításokkal kísérve. Ha mindezek ellenére a tanuló, egymaga mégsem képes egy helyes válasz megfogalmazására /rendszerint állító vagy tagadó válasz/, akkor a kérdés megismétlődik. Tehát az összes tanuló ugyanazon lineáris kérdéssorozatot kapja. A lineáris programozás hívei azt állítják, hogy ezzel a rendszerrel majdnem hiba nélküli tanulást lehet elérni.

Éppen ezért mellőzik a hibákat, nem megvárásuk meg

ezeket, és csupán csak a hibák feljegyzésére szorítkoznak. Megjegyezzük azonban, hogy ebben a rendszerben, ha bár a tanuló állandóan foglalkoztatva van, mégsem oldja meg a problémát, nincs eléggé aktivizálva.

Az előző programozás irányzata a válogatási lehetőségekre helyezi a hangsúlyt, egy problémátikus állapot körvonalazására törekedve. Egy bizonyos kérdésre a gép vetítődésénél több válasz jelenik meg, amelyek közül csak egy a helyes. A tanuló aktivizálásának rövidsége szolgál az a tény, hogy a válaszokat kézen kapja. Mégis a továbbiakban a tanuló köteles határozni. Ha egy helyes választ választott, el kell jutnia ennek megmagyarázásához is. Ha azonban egy hibás válasznál akad el, ezt a választ tanulmányos és formáló célra használják fel a megfordított kapcsolatot elveinek alapján.

A tanulóknak rávezető, mellékkérdéseket tesznek fel, amelyek arra készítetik, hogy megtalálják hibáit és hogy kérdőfel- kérdésre eljussanak a helyes megoldásig. Tehát a feladott kérdések a már előzetesen megadott válaszoktól függenek és különböző utakon keresztül a tanulót egyik vagy másik irányban lehet vezetni. Minden egyes tanuló eljuthat a megoldásig, különböző "próbálkozások és hibák" keresésével. Kétségtelen, hogy ez a rendszer, amely minden egyes műveletben az egy tantárgy keretében tartozó összes ismeret-

tekből nagyobb részleteket alkalmaz, azaz az előnnyel rendelkezik, hogy a tanulót a jelenségek megmagyarázására ösztönzi. /5.

Az oktatógépek és a programozott anyag viszonya

Az "oktatógépek" /A szakirodalomban: "tanítógépek", "oktatógépek", "kibernetikai oktatási eszközök", "automatikus oktatás eszközei" megnevezéssel fordulnak elő/ optimális kialakításnak és alkalmazásának mint említettük előfeltétele a tanítandó ismeretanyag programozása. Szükséges ezért a "programozott oktatás" fejlődésének és megoldatlan problémáinak rövid áttekintése.

Jóllehet sokfajta nézet és elv ütközik ezen a területen, mégis lehetséges ezek ismeretében közelíteni az oktatógépek alkalmazásának problémáit.

A programozott oktatás fejlődésének rövid áttekintése

A programozott oktatásnak ma már tekintélyes szakvilágirodalma van. Az USA és a Szovjetunió kutató intézetein kívül az elmúlt esztendők során Anglia, Franciaország, Svédország, az NSZK, az NDK, Csehszlovákia és Románia kutatói is bekapcsolódtak ebbe a nemzetközi méretű kísérleti munkába. Ha valaki figyelemmel kíséri az előbb említett kül- és belföldi szakirodalmat, okvetlenül esztelkezik ahhoz a megállapításhoz, hogy itt még nem egy tartalmában kiforrott és formájában kialakult új módszerről van szó, hanem valami olyan eljárásról, amiről ma már kétséget kizáróan eldönthetjük, hogy

jobb, mint a régi, bár még sok nyitott kérdést tartalmaz részleteiben.

A programozott oktatás előnyeiről szólva A. LUMSDAINE megállapítja, hogy

elsősorban a tanulóktól folyamatosan megköveteli az aktív feleletet, megadván a lehetőséget a tanultakból származó minden egyes lépés kísérletére és alkalmazására.

Másodszorban egy alapot létesítenek a tanuló azonnali informálására az általa adott felelet helyességére vonatkozóan. Megadván ezáltal a megfelelő javítást - közvetlen vagy közvetett módon - hibáinak kijavítására.

Harmadszorban a tanuló egyéni alapon dolgozik egy reá jellemző sajátos ütemben; gyorsabb gondolkodású tanulók hamarabb áthatolnak az oktatási szakaszon, míg a lassabb észjárású tanulókat határtalan türelemmel vezeti a szükségesnek mutatkozó lassúsággal, hogy jellegzetes sajátosságaiból kifolyólag eredő hiányosságai kiküszöbölődhessenek. /44

Sok szerzőtől olvashatjuk a következő, öt pontban meghatározott alapelveket: 1. A kis lépések elve. 2. Az aktív feleletadás elve. 3. Az azonnali ellenőrzés elve. 4. A sajátos ütem elve. 5. A program felülvizsgálásának módosításának elve

Az ismertetett elvek alapján a programozott tanítási anyag géppel történő közvetítéséről a programozott oktatás "atyja", B.P. SKINNER a következőket szögezi le:

1. A program a tanuló folyamatos együttműködését követeli meg, minthogy állandóan ellenőrzi a lépéseit. /Aktivizál./
 2. Az önellenőrzés lehetősége biztonságot ad a tanulónak és megszabadítja attól a gyakori félelemtől, hogy nevetségessé teszi magát az osztály előtt az órán adott téves feleleteivel. 3. Mivel a feleletet a gép azonnal ellenőrzi, megszűnik az elismerésre, vagy elutasításra való várakozás, ami a tanulót bizonyos körülmények között idegessé, vagy érzéketlenné is teheti. 4. A gyors ellenőrzés megakadályozza a téves feleletek megszilárdulását. 5. A gyors ellenőrzés egyúttal előmozdítja a munka folyamatos előrehaladását. 6. A munka ütemét maga a tanuló határozza meg, ugyan úgy, mint a mások által javasolt "individualizáló" eljárásnál. /6

Tömör megfogalmazást ad a programozásról L. B. ITYELSZON. Figyelembe véve megállapításait és kiemeljük mindazt, ami a programozott oktatás különféle rendszereiben közös, akkor a következőképpen fogalmazhatjuk ezt meg:

A tantárgyat gondosan elemzi logikai struktúrája szempontjából, feltárják alapvető fogalmait. Az egész tananyagot az adott tantárgy logikai struktúráját tükröző meghatározott sorrendben csoportosítják e fogalmak köré. Minden témát számos elemi oktatási feladatra bontanak, melyeknek megoldása meghatározott lépést jelent s megfelelő ismeretek,

fogalmak, a szellemi és gyakorlati tevékenység eljárásainak elsajátítása felé. Minden feladat megoldását sokoldalúan ellenőrzi, egyre bonyolultabbá váló kérdés és felelet rendszer segítségével. Az áttérés a következő feladatokra csak az előző teljes elsajátítása, az elkövetett hibák átgondolása és kijavítása után történhet meg. /13/

Ilyen megfontolások figyelembevételével A. BERGER e téren végzett munkásságának eredményeire hivatkozva megállapítható, hogy a programok gépek segítségével való feldolgozása a következő előnyöket biztosítja: Folyamatos a gondolatcsere a programozó és a tanuló között. A továbbhaladás előtt biztosítva van az anyag megértése. A program éppen azt az anyagot veti fel, amire a tanuló felkészült. A kis részekre tagoltsággal segíti a tanulót a helyes feleletadásban. Minden hibát javít. A tanuló egyéni tempójában haladhat. Kétféle impulzus mód: a géppel való foglalkozás és a helyes válasz igazolása automatikusan adva van. A tanár mentesül a gépeszerű munkától és az írásbeli dolgozatok javítása alól. /14/

A programozott oktatás eddigi eredményeit próbálja összegezni G.L. HENDERSON matematikai aspektusból. Véleménye szerint ezen új irányzat kialakulás állapotában van,

a jövőben még tökéletesíthető. Nem használható kielégítő eredménnyel, mint teljes időt kitöltő, mindennap ismétlődő begyakorlás. Jelen pillanatban nem helyettesítheti teljes mértékben a nálunk szokásos tanítási eljárást a nyilvános iskolák tanítási óráin. Hatékony segítséget jelenthet, mint a hagyományos osztályfoglalkozás kiegészítője, minthogy a tanulókra a buzdító tényezők által még változatosabban hat.

Megoldást jelent néhány problémára: jótékony hatása a lassu tanulókra, betegség miatt hiányzó tanuló egyéni tanulására, önképzésére. /15/

Az aszerbajdzsáni pedagógiai főiskolán végzett kutatások alapján IL^oINA az alábbi elvek szerint rendszerezte a programozott oktatás különböző típusait:

1. Az önálló válaszadás és az alternatív válaszadás elve. 2. Közvetlen hibajelzés és közvetett hibajelzés elve. 3. Folyamatos javítás, az utólagos javítás elve. 4. A 3. mindkét esetében érvényesülhet a "nem számít" elv; a "tiltás" elve, és a "tanuld tovább" elv.

Eredményeit az alábbiakat kondukálta:

1. Azonos egyéb feltételek mellett - szó szerinti

tanulás esetén - a bevégezés ellenőrzését az utólagos javítással összekapcsolt, szabad válaszadás elve alapján kell végezni, mivel ebben az esetben az ellenőrzés némileg jobban elősegíti a bevésést is.

2. Azonos egyéb feltételek mellett az ismeretek alkalmazásának képességét a folyamatos javítással összekapcsolt szabad válaszadás elve alapján kell ellenőrizni, mivel ebben az esetben az ellenőrzés jobban elősegíti a megfelelő jártasságok kialakítását, és csökkenti az ehhez szükséges időt.

3. Ha ezt vizsgáljuk, hogy a tanulók mennyire képesek a kapott feladatokat önállóan átgondolni, azonos feltételek mellett - célszerűbb az alternatív válaszadás elvét alkalmazni, mivel ebben az esetben az ellenőrzést megkönnyíti a szükséges műveletek elvégzését és csökkenti a feladat átgondolására fordított időt. /16/

Ezeket a megállapításokat a következő pszichológiai elvek is alátámasztják:

- 1./-nél: a folyamatos javítás a negatív indukción alap-
ján akadályozza a következő szavak felidőzését.
- 2./ esetben: az induktív gátlás tölti be a fejlődést és
a transzfor során differenciálódott készség szerepét.
- 3./-nál: ezúttal a kutatási mező és ennek megfelelően azok-
nak az információknak a mennyisége is, amelyeket a fe-
lelet megoldásához fel kell dolgozni. /16/

Amint a felsoroltak mutatják, egyre mélyebben hatolna a
kutatás a programozott oktatás problematikájába. Ezzel pa-
rallel növekszik a bírói megjegyzések száma is.

Igy például N.CROWDER ellenzi a tananyag "mikrosko-
pikus" felosztását, mely véleménye szerint megzavarja a
tantárgy egész logikájának és teljes rendszerének természet-
es felismerési folyamatát. A tananyagot nagy kerék egysége-
ben küldi, a kérdéseket és feladatokat a tanulmányozott fe-
jezet egészére vonatkoztatja. Némiképpen meg először a
"segítő kérdések", a lineáris programokról áttér az olásga-
zó programok használatára. /3/

Ennek az aggodalomnak ad hangot T.Sz.AJAKRINSZKIJ pszí-
chológiai aspektusból ezzel a megállapítással, mely szerint
a programozott oktatás széleskörű bevezetése előtt néhány
kérdést meg kell fontolni, mint például az ellentmondásos
tananyag minimális részekre bontása és az azokat egységbe
foglaló általános elvek érzékeltetése között. /18./

A legtöbb kételyt az amerikai T.A.THELEN támasztja a programozott oktatással szemben. Véleménye szerint:

- 1./ Nem bizonyosodott be, hogy a tanulás valóban egymásra épülő lépésekben történik.
- 2./ Az állandó sikerélmény nem üsztönöz elmélyült gondolkodásra.
- 3./ Nincs kizárva a tévedés lehetősége.
- 4./ Nem tisztázódott a pedagógus szerepe.
- 5./ Az oktatás csak annyiban differenciált, hogy a különböző képességű tanulók különböző idő alatt sajátítják el a tananyagot.
- 6./ Nem lehet ellenőrizni a tanulás motivációit és célját; nem érvényesülhet a pedagógus pozitív nevelő hatása.
- 7./ Tapasztalatai szerint hagyományos módszerekkel is elérhető azonos eredmény.
- 8./ Javasolja, hogy a jelenlegi uniformizáló kísérleteket úgy dolgozzák át, hogy azokban jobban érvényesüljön a pedagógus irányító szerepe, valamint az érzelmi és a gondolkodásra nevelés. /19/

R.C.BUCK elismeri, hogy a módszerben sok érdekes gondolat van. Rutinok tanítására és begyakorlására igen alkalmas. Véleménye szerint azonban a programok jelenlegi formájukban nem alkalmasak az alkotóképesség és bizonyító készség kialakítására. /20/

Több kutató foglalkozott a programozott oktatás alkalmazási területének felsorolásával és értékelésével. Így A.I. SESZTAKOV ismerteti a virginiai /USA/ állami egyetem aritmetika oktatási kísérletét, ahol a tehetséges tanulók egy félév alatt tanulták meg az éves anyagot; a newyorki tananyag-programozási központ francia nyelvtan és helyesírási tanítását, mely kétszerte eredményesebbnek mutatkozott a hagyományos módszernél. Ugyanilyen eredményeket ismertet a hamiltoni logika; az Atlantic-City-i statisztika-, zene-, pszichológia programozott oktatásának kísérleteiről. /21/

A programozott oktatás ipari oktatásban elért eredményeiről kapunk képet B.C. PALK kísérleteinek vizsgálatakor.

B.C.PALK ismertette a kaliforniai "HUGHES" repülőgépgyár igen eredményes kísérletét, ahol a repülőgépszerelés be-tanítási idejét a hagyományos 160 órától 65 órára csökkentették a képzés színvonalának egyidejű emelése mellett. /22/

Ugyancsak a szakmunkás képzésben való alkalmazást ismer-teti R.L. REID. Egy aberdeeni papírgyárban végrehajtott prog-ramozott oktatási kísérlet lefolyása során, ahol a "Beveze-tés a papírkészítésbe" című szakmai tárgyat 375 programban dolgozták fel, a rendkívül jó eredményeket érték el. /23/

Az általános alkalmazás mellett foglal állást C.L.PURCK. Szerinte minden, ami tanítható, az egyben programozható is.

Igen leszűkíti az alkalmazás területét M;JELINEK, kizárólag az algebrát, aritmetikát és síkmértant tünteti fel programozható tantárgyakként. A stereometria programozásával szemben már kételyei vannak, mivel nyitott kérdés részére, hogy lehet-e egyáltalán programozott oktatással olyan képességeket kialakítani, mint például az absztraháló képesség, a térszemlélet-képesség, stb..../24/

SCHUPPENHAUER cikke alapján végezetül rá szeretnék mutatni arra, hogy a kibernetikai oktatási eszközök és a programozott oktatás keletkezésének háttére és a fejlődését segítő motívumok a világ két táborában teljesen eltérőek.

A világ kapitalista táborában az oktatásnak az egész ifjabb nemzedék szélesebb körű és alaposabb kiképzése érdekében való racionalizálásának problémája nem a döntő oka a gépek fejlődésének, amit ott főleg a nagy elektro-konsumciónak erőltetnek. Közismert, hogy az imperialista államok uralkodó kisebbségének egyáltalán nem érdeke az általános műveltség egyetemes fokozása. Annak igazi okai, hogy ott, - kétségtelenül igen aktívan - elősegítik a legmodernebb technikának az oktatásügy területére való benyomulását, a következők:

Ebben a fejlődésben a legjobban érdekeltek elsősorban is maguk az nagy elektro-konzernek, akik első közvetlen haszonélvezői is ennek. Az oktatás számára ezüst bonyolult és drága elektromechanikai és elektronikus berendezések fejlesztése révén új értékesítési lehetőségeket keresnek, új fogyasztókért nyernek termékeik számára.

Mint az iskolaügy legfőbb fenntartója, ebben a fejlődésben a maga részéről az állam sem lehet értéktelen, mivel az ilyen eszközök alkalmazásától a, - magától értetődően az imperializmus szociális körülményeiből eredő - tartós tanárhány követelményeinek enyhülését várja. Egy további okát abban láthatjuk, hogy a vezető imperialista hatalmak a világ békeszerető és erős szocialista táborával való gazdasági verseny körülményei között joggal félhetnek attól, hogy gazdaságilag mindinkább háttérbe szorulnak.

A kapitalista művelődési monopólium fenntartása mellett azonban nem képesek megnyugtatóan megoldani egy, ebben a versenyben döntő problémát, a specialisták tömegmértékű kiképzését. Míg a szocializmusban a magas fokon szakosított technikusok és tudósok kiképzése a művelődésre vonatkozó azonos jog alapján nagy végbe, - merítve a szocialista iskola által elősegített tehetségek nagy rezervódjából, - a világ imperialista táborában az uralkodó osztály, mivel fél a tömegek művelődésétől, különböző, végső hatásában kétség-

telenül eredménytelen rendszabályokkal próbálkozik "együttbaladni".

Két tendencia rajzolódik ki itt:

Először bizonyos egyoldalú és egyoldalúsító, többek között technikai tanítási és tanulási segédletekkel is támogatott szűkebb "szakemberképzés", és másodszor a magasképzettségű munkások olyan tanulatlan és betanított munkaerőkkel való pótlásra irányuló törekvés, akiket "technikai moniterek" által távirányítanak.

Már az említett szempontokból követhetik, hogy a kibernetikai oktatási eszközök fejlődésének ama fő iránya, amelyre a kapitalista államokban rátértek, nem lehet a miénk.

Ha a szocialista államokban, főleg a Szovjetunióban és újabban a Német Demokratikus Köztársaságban is, erőteljesen hozzákezdtek a kibernetikai oktatási eszközök fejlesztéséhez, akkor ezekre a törekvésekre más okok és követelmények az irányadók:

1./ Az oktatás technikai eszközök segítségével való racionalizálásnak nem szabad az oktatási folyamat "lélektelenné válására", mechanizálására vezetnie, hanem ellenkezőleg, azt kell kiemkeszűlnie, hogy a tanítás tehermentesüljön a lélektelen, mechanikus tevékenységtől, további alkotó erők szabadabb tétele érdekében.

2./ Ezeknek az eszközöknek felhasználása nem teheti a tanárt feleslegessé, hanem lehetőséget ad arra, hogy a tanár időt és erőt nyerjen a tanulókkal való jobb, alkotó, kollektív és egyéni munkára még magasabb színvonalú oktatási és nevelési eredmények érdekében.

3./ Nem szabad, hogy a gépek a tanítás alatt úgy álljanak szembe a tanulóval, mint tiszteletet parancsoló, sőt félelmet keltő robotemberek, hanem segíteniük kell a tanuló technikai érdeklődésének felkeltésében. A tanuló értesse meg a gépek elvi működési módját, tanulja meg megédeszküsként használni őket, ne pedig azok függelékének érezze magát.

Ezeket az elvi megjegyzéseket figyelembe kell vennünk, ha meg akarjuk ítélni, hogy milyen fejlődési fokot értek el a hibernatikai oktatási eszközök. /25/

A most elhangzottak szintézisét adja meg L.N.LANDA alábbi megállapítása:

"A tudomány viharos ütemű fejlődése állandóan növeli az ellentétet az emberiség által összegyűjtött ismeretek és az elsajátítás korlátozott lehetőségei között. Elég, ha utolunk az emlékezőtehetség korlátaira és a tovább már nem emelhető tanulási időre. Ezért a tanulási folyamat olyan megjavításra van szükség, amely ugyanannyi idő alatt a tanulóknak lehetővé teszi több gyakorlati ismeret és elméleti

ismeret elsajátítását, képességeinek gyorsabb kifejllesztését.

A társadalmi élet minden területén harc folyik a termelőkenység növelése és az időmegtakarítás érdekében. Ezt a harcot a pedagógiában is meg kell keresni. A képzés javítása, és időjének megrövidítése /ott, ahol ez előszerű és lehetséges,/ fontos állami érdek, mert nagymértékben ettől függ az ország tudományos és technikai fejlődése. E-sért az oktatás racionalizálása minden síkon /középiskolák, főiskolák, szakiskolák, sőt a szakmai képzés területén is/ fontos tudományos és gyakorlati probléma, amelynek megoldása az egész társadalmat érinti". /17/

Az eddigieket összesgezve megállapítható, hogy a programozott oktatás és oktatógépek létrejötte szükséges.

Az elhangzott szakvélemények gazdag anyagát szolgáltatják a fennálló nyitott kérdéseknek is.

Ugy gondoljuk, hogy a fentiek figyelembe vételével a programozott oktatás elméleti továbbfejlesztésének rendkívüli segítséget jelentene:

A programozott tananyagok készítése és gyakorlati ellenőrzése során az elmélet tökéletesítése az oktatógépek készítésének és kísérleti kipróbálásának gyakorlati folyamatában.

Ha a programozott oktatás kérdéseinek kidolgozásába bevonnák a pedagógusokat, metódikusokat, pszichológusokat, fiziológusokat, a kibernetika és a matematika szakembereit. Ebből következik, hogy

a programozott oktatás megoldásának komplex feldolgozói módszerekre van szükség és a különböző specialisták kooperációjára.

Az oktatógép általános modellje, funkciói

A programozott oktatásban az "oktatógépek" legkülönbözőbb típusai csakis meghatározott, elkészített programok közvetítésére, feldolgozására alkalmasak. Eszköz jellegűek. A pedagógus vezetése mellett folyó oktatási folyamatban a tanár és tanuló között sajátos kapcsolat kialakítására és megerősítésére szolgál az alkalmazási területtől függően /információ közvetítés és ellenőrzés, csak ellenőrzés, gyakoroltatás, vizsgáztatás, korrepetálás./

Attól függően, hogy az irányított oktatási /tanulási/ folyamatban milyen funkciót lát el a készülék, megkülönböztetünk "Oktatógépeket" /"Tanítógépeket"/, "Vizsgáztatógépeket" - "Előadógépeket". Oktatógépen csak az olyan készülékeket értjük, ahol az információküzlést és az elsajátítás tényének mérését a gép végzi automatikusan. /A teljes körfolyamatot: az "információküzlést" és a "visszaesetolást"./ Vizsgáztatógépeknek fogadjuk el azokat a készülékeket, ahol már az elsajátítás tényének mérését végesszük gépi úton. Előadógépek csak ismeretküzlést biztosítanak.

Az oktatógép típusok kialakításának folyamatában Pressy első "tanítógépétől" /A Drum Tutor/ a mai napig kialakult mintegy ezernél több típus kialakításánál az "eszköz jelleg" világosan végig vonul.

A gépeket vizsgálva tapasztalható, hogy vannak csak auditív, csak vizuális és audio-vizuális hatással működő gépek. Az

első gépi készülékek mechanikus működtetésűek, ma már nagyhatású elektronikus üzemeltetésű típusokkal is találkozunk. A további fejlődést nyilvánvalóan a programozás elveinek tisztázása és az elkészített programok vihetik jelentősen előre.

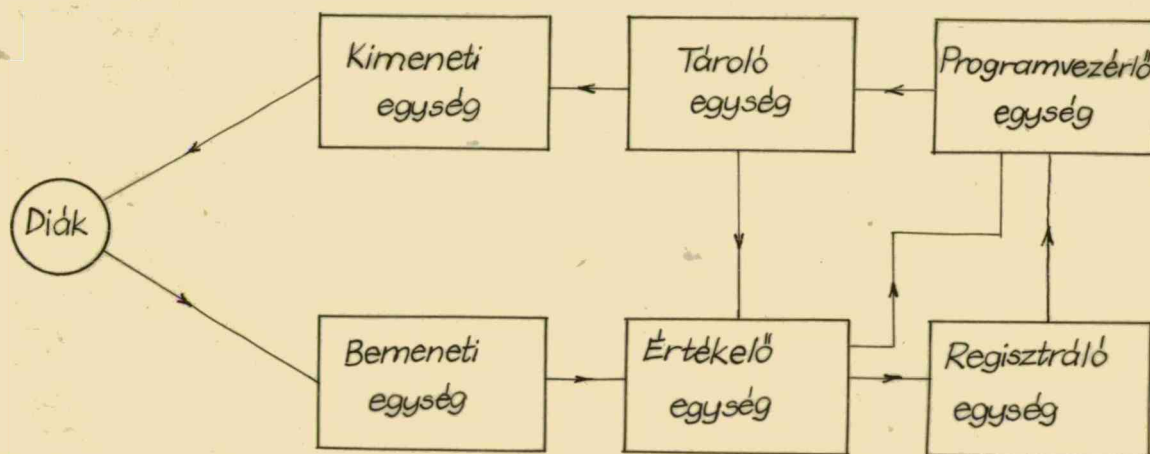
A továbbiakban az "oktatógép" általános modelljét kívánjuk ismertetni a részfunkciók tárgyalásával. Majd az alapvető már ismert gépek ismertetése mellett saját konstrukciónk elvi ismertetésére térünk ki.

Az előzőekben megismerkedtünk az oktatógépek definíciójával. Látjuk a programozott oktatásban betöltött helyüket.

Az oktatógépek műszaki felépítéséről általában meg lehetne mondani, hogy nehéz beszélni, annak ellenére, hogy több száz különböző konkrét berendezés készült eddig, és ezek közül jelentős számú típus ma már gyakorlatban is egyre inkább elterjed. Az egyes készülékek kialakítása azonban nem valamiféle egységes alapkoncepció tudatos realizálásának eredménye, hanem egy-egy oktatási elgondolás és a hozzákapcsolt műszaki realizálási ötlet többé kevésbé szerencsés kompromisszuma. Az egyes gépfajták felépítési és megoldási elvei ezért meg lehetően különbözőek, közöttük értékelő összehasonlítást tenni valamiféle elvi alapon meg lehetően nehéz.

Ahhoz, hogy az oktatógépek műszaki problémájáról beszélhessünk, meg kellene alkotnunk a legáltalánosabb oktatógép modellt, amely magába foglalja az összes eddig megjelent és még elképzelhető gépmegoldást. A modell megalkotásához közelebb kerülünk, ha az oktatást műszaki szempontból a tudat átalakítására irányuló technológiai folyamatnak tekintjük. Az oktatógépes tudatosítás tehát az oktatási technológiát megvalósító zárt láncú szabályozott folyamat. Az oktatógépet mint automatikus szabályozó rendszert hatásvázlatával jellemezhetjük. A hatásvázlatban szereplő elemek iránti műsza-

ki igényeket pedagógiai és didaktikai követelményekből le-
származtathatjuk, természetesen a technikai realizálhatóság
és a gazdaságosság szempontjainak a mérlegelésével.



1. ábra

As első ábrán megpróbáltuk válaszni az "általános oktató-
gép" felépítését. Az egyes funkcionális egységek jól körül-
határolt műszaki feladatot látnak el, de bennük még szá-
mos alegységet tartalmazhatnak.

A következőkben a hatásvázlat alapján megvizsgáljuk az ok-
tatógép működését. Pedagógiai és műszaki szempontok alapján
meghatározzuk az egyes funkcionális egységek megvalósítási

lehetőségeit, majd az általános megállapításaink tükrében ismertetünk néhány jellegzetes, vagy elterjedtebb külföldi és hazai gépmegoldást.

Tekintsük a hatásvázlatot. Az oktatásnak, mint "technológiai folyamatnak" célja a diák tudatának tervezzerű és előre meghatározott mértékű átalakítása. Az átalakításhoz szükséges oktatási anyagot a "tároló-egység" tartalmazza. Az oktatás egy "technológiai részművelte" a "kimeneti egységből" a diák felé áramló információ átadása. Az információküzlés hatására a diák tudatában új ismeretek raktározódnak el, egyes ismeretek bővülnek, átalakulnak, kiegészítődnak, tehát a tudat tartalma változáson megy át. Azt, hogy ezen "átalakítási technológia részművelte" mennyire érte el a célját, "méréssel" lehet meghatározni. A diák tudatának tartalmi megváltozását folyamatos méréssel nem tudjuk követni, így mintavéleményezéshez kell folyamodnunk. Ezért az információküzlés után a "kimeneti egységen" keresztül a diák felé "vizsgálójelet", ellenőrző kérdést kell küldeni. Az ellenőrző kérdésnek olyannak kell lennie, hogy a diák reakciója alapján eldönthető legyen a tudat tartalmi átalakulásának mértéke. A diák reakcióját, a kérdésre adott választ a gép bemeneti egysége fogja fel, és mint "mérésátalakító" a gép által feldolgozható jelle alakítja. Az "értékelő egység" a "mért" eredmény jelét a "technológiai folyamat" adott fázisához tartozó, a tároló egységből érkező alapjellel üsz-

szekeszenlítja, értékel és a "regisztráló", illetve "programvezérlő" egységekbe küldi. A regisztráló egység tárolja az egységes mintavételezések során nyert értékelések eredményét, tehát a tanulás folyamatának hatékonyágát rögzíti. A "programvezérlő egység" az utolsó értékelés eredménye, valamint a "regisztráló egységben" tárolt korábbi adatok alapján meghatározza az oktatási folyamat következő "részműveletét" és a "tároló egységből" a "kimeneti egységbe" küldi.

Az általános oktatógép előbbiekben felvázolt hatóvázlatában szereplő egyes funkcionális egységek géptípusonként felépítésileg igen változatosak lehetnek. Egyes egységek, mint pl. a regisztráló, vagy programvezérlő egység, sőt esetleg a tároló egység is, teljesen hiányozhatnak.

A következőkben tekintünk át röviden az egyes funkcionális egységekkel szemben támasztott követelményeket, és a lehetséges műszaki megoldásokat.

1/ Kimeneti és tároló egység. Az oktatógépeknél az információátvitelt és a kimeneti egységet szorosan egybe szekták építeni. Ezen egységek felépítését nagy mértékben befolyásolják az információkéselés formái a tanuló felé. A késelési mód kiválasztásánál döntő szempont az, hogy a gép minél jobban illeszkedjék a diákhoz.

Az oktatógépeknél az információkéselés következő formáit

használgák:

a/ vizuális,

b/ auditív,

c/ audióvizuális.

A legtöbb tanítógép csak vizuálisan küldi az anyagot a tanulóval. Oka, hogy a vizuálisan küldött anyag sokkal jobban rögzítődik az emberek agyában, mint az auditív úton küldött. Ezen kívül igen sok tantárgy esetén szükség van magyarázó képek és ábrák küldésére is.

Az információ-továbbítás az ember felé leggyorsabban írott, illetve nyomtatott szöveg formájában történhet. Auditív küldés esetén az információ-továbbítás nem lehet gyorsabb 100-120 szó/percenél. Egy átlagos közép-és főiskolás diák pedig átlagosan 200-250 szót olvas percenként.

Külön előny, hogy az információ-továbbítás leoptimalizált sebessége automatikusan áll be. Mindenki olyan gyorsan olvas, amint neki a legmegfelelőbb. Nehézebben érthető részeket lassabban olvashat, sőt akár meg is ismételhet. Auditív küldés esetén a tetesze szerint változtatható sebességű információ-továbbítás csak nagy technikai nehézségek árán valósítható meg. Gondoljunk csak arra, hogy a hangszalag lassabb vagy gyorsabb lejátszásakor a hangmagasság eltérül.

Az auditív küldés az esetek többségében a vizuálissal van kombinálva, bár vannak tisztán auditív rendszerű oktatógépek is.

Egyes tantárgyaknál, pl. a nyelvtanításban igen fontos az auditív külsős.

Idősebbek és kisgyermekek nehezebben olvasnak, ezért náluk is indokoltabb lehet az auditív információkülsős.

Az audióvizuális külsős megvalósítása az előbbieknél nagyobb technikai nehézséggel és költségességgel jár. Ezzel azonban a tanult anyag így rögzítődik a legkönnyebben és legjobban.

Az információkülsősnek természetesen még egyéb speciális módjai is vannak. Jó példa erre a pilóták oktatása, amikor az információt megfelelő repülési helyzetek szimulálásával adják.

A legtöbb vizuális kimeneti egységgel ellátott géppől a tároló 35 mm-es filmszalag. Lyukkártyát vagy papírszalagot ritkábban használnak. A filmszalag előnye, hogy a tanulóval közlendő információ mellett könnyen elhelyezhető és kiolvasható a válaszok értékeléséhez a gép számára a szükséges kód. Azonkívül nem jelent nehézséget az anyag sokszorosítása a gépi kóddal együtt. A filmszalag tároló kapacitása néhány ezer 10-től egészen 10.000 filmkockáig terjed. Az alkalmazott vetítő /mikrofilmolvasó/ készülékeknél össze kell egyeztetni a pontos beállítás követelményét a gyors filmtovábbítással. A későbbiekben példaként említendő Auto-Tutor gép 3000 filmkockát tárol. A következő filmkockát átlagosan 0,3 mp

alatt állítja be, maximális képtovábbítási sebessége 12 filmkocka másodpercenként.

Az auditív anyagküzlőnél tárolóként kizárólag mágneseszalagot alkalmaznak.

2/ Doméneti és értékelő egység.

A doméneti egység a tanuló válaszreakcióinak a gép számára való átalakítására szolgál. Működésénél elve döntő módon befolyásolja az értékelő egységek felépítését is, ezért előszörrel ezzel együtt tárgyalni.

Az egységek kivitele a válaszadás típusától és formájától függ.

A válaszadásnak két fő típusa van:

- a/ kiválasztásos válasz
- b/ Ündllőan alkotott válasz

Kiválasztásos válaszadásnál a diáknak a rendelkezésre álló válaszkészletből kell megjelölnie az általa helyesnek tartott választ. Ündllőan alkotott válaszadásnál külön korlátozás nélkül /a természetes nyelvi és kifejezésbeli korlátozásoktól eltekintve, amelyet a műszakilag a "jel" dimenzióális adatainak tekinthetünk/ "minták" hányában kell a választ megfogalmaznia. Pedagógus körökben ismeretes, hogy mindkét válaszadási típusnak számos híve van és mindkét tábor jelentős, egyértelműen nem cáfolható érveket tud felhoz-

ni igazának bizonyítására. Anélkül, hogy a vitában elhangzott érveket felsorolnám, szeretnék rámutatni arra, hogy mindkét típusnak a szabályozástechnikában használatos műszaki megfelelője. Ha választ, mint mondtuk, a mintavételezés ellenőrző jelének tekintjük, a kiválasztásos válaszcikk diszkrét értékkel meghatározott kvantált jelnek, az önállóan megfogalmazott válaszcikk, folyamatos analóg jelnek tekinthető. Mindkét jeltípus, megfelelően megválasztott szabályozókörükben, alkalmas az automatikus vezérlésre.

Mivel az értékelő egységben az ellenőrzőjel és az alapjel összehasonlításából származó értékelő döntés, eredménye a feladat természetéből kifolyólag csak kvantált, diszkrét értékekkel meghatározott jel lehet /pl. osztályzat vagy pontszám/, műszakilag indokolatlan az ellenőrzőjelet /a választ/ folyamatos analóg formában követelni.

Az előbbi megállapítás természetesen nem döntheti el a vitát, mert a megállapítás csak a válasz gépi feldolgozásának szakaszára érvényes. A cikk válaszcikkjelének kvantáltsága, /a válasz kiválasztását/ önmagában kell elvégeznie, így a szubjektivitásnál fogva feltétlenül a rendelkezésre álló referenciaértékek /válaszcikkjel/ szavató hatás alá kerül. Ilyen szavató kapcsolat tisztán fizikai folyamatok automatizálásánál nem áll fenn.

A válaszadás típusa döntően az értékelő egység műszaki felépítését befolyásolja. Önállóan alkotott válaszadás esetén az értékelő egységbe érkező ellenőrző jel nagy információtartalma miatt még kódolt formában is folyamatos analóg jelnek tekinthető. Az értékelő egységnek logikai ítéletek alkotásával kell ellenőriznie, hogy a válasz tartalmilag mennyire felel meg a helyes válasz alapjelének, és kvantált értékelő döntést kell adnia. Bár a számítógéptechnika jelenlegi fejlődési szakaszán az összerendező, tanulóképes gépekkel folyó kísérletek feljogosítanak minket arra az állításra, hogy ez a probléma a jövőben elvileg megoldható lesz, az önállóan fogalmazott válaszadás lehetőségének ilyen mértékű szabadságfokát távlatilag is el kell vetnünk. Gyakorlatilag a válaszadás önkényességét korlátoznunk kell. A válaszok általában számok, kifejezések, képletek, esetleg rövid mondatok lehetnek. Még ilyen esetekben is a gyakorlati megvalósíthatóság érdekében a kérdések felvetésénél gondoskodni kell arról, hogy helyes válasz a gép kapacitása által korlátozott számú fogalmazásban legyen lehetséges.

Kiválasztásos válaszadás esetén, az uniformizált válaszok és a helyes válasz összehasonlítása viszonylag egyszerű műszaki problémát jelent.

Mindkét megoldás esetében az összehasonlítás eredményét

jelentő értékelő döntést az értékelő egység valamilyen értékelési utasítás alapján végzi. Az értékelési utasítás lehet minden döntésre állandó, de lehet a feltett kérdéseknek is függvénye. Az utóbbi esetben a tároló egységnek a helyes válasz mellett az értékelési utasítást is közölnie kell az értékelő egységgel.

A válaszadás típusainak vizsgálata után nézzük a válaszadás formáit. A válaszadásnak a következő technikai formái lehetségesek:

- a/ hangválasz,
- b/ írásbeli válasz,
- c/ motorikus válasz.

A válaszadás formái a bemeneti egységek felépítését határozzák meg.

Bármilyen formáról is legyen szó alapvető pedagógiai feltétel, hogy a válasz közlésének tevékenysége minél kevésbé vonja el a diák figyelmét a tényleges tanulástól.

Hangválasz. A beszéd útján történő válaszadás vonja el legkevésbé a figyelmet a gondolkodástól. Egyes esetekben /pl. nyelvtanításban/ különösen hasznos lenne a szóbeli válaszadás.

A beszéd gépi felismerését nehezíti, hogy egy szó kiejtésének hangképe /frekvencia-időspektruma/ nem csak egyénenként, hanem egyazon személynél időben is különböző. Már a

bessző gépi felismerésének területén vannak már eredmények, nyugodtan állíthatjuk, hogy a jövőben sem lesznek egyhamar a diák szavait megértő oktatógépek.

A kézírásos szöveg gépi olvasásával kapcsolatban megismételhetjük előbbi állításunkat. A probléma elvi megoldhatósága ellenére, a felmerülő technikai nehézségek miatt a gépi olvasás oktatógépeknél nem jühet szóba. A villamos táviró berendezések egyébként is különösebb nehézség nélkül biztosítják az uniformizált írással válaszadás lehetőségét. Ezek a berendezések azonban már lényegében a "motorikus válaszadás" problémakörébe tartoznak.

Az előbbi két technikai okokból elvetett lehetőségnek bizonyos esetekben mégis van létjogosultsága. Mint láttuk a korlátozás nélküli önállóan megfogalmazott kézírásos vagy szöveges válaszadásnak mind a gépi feldolgozása, mind a gépi értékelése gyakorlatilag megoldhatatlan. A probléma megoldásához olyan magasfokú szervezethez berendezés lenne szükséges, mint maga az ember. Önként adódik a gondolat, hogy magát a diákot kellene erre a feladatra felhasználni. Ez minden olyan esetben lehetséges, ha a diáknak szubjektív érdeke fűződik ahhoz, hogy ne "esaljon", hanem objektíven értékelje önmagát. Tiszta tanítógépeknél, amelyek az értékelésnek eredményeként nem szolgáltatnak osztályzatot, ez a szubjektív érdek fenn áll. Ebből az elvből kiindulva igen egyszerű oktatógépeket szerkesztettek.

A motorikus válaszáadás leggyakrabban nyomógombok megnyomásával, kezelőgombok elforgatásával, vagy mechanikus szerkezetek mozgatásával történik. Ezek legbonyolultabb kivitelei az írógépklavíatúrához hasonló bemeneti egységek.

Az általános oktatógép következő funkcionális egysége a "regisztráló egység".

A "regisztráló egység" az "értékelő egységből" érkező értékelési döntések tárolására szolgál. Rűgzi a tanulás során adott helyes válaszok számát, azok pontszámait /osztályzatát/ esetleg a válaszáadásra fordított időtartamokat. A tárolt adatok alapján információt szolgáltat a programvezérlő egység felé, illetve az oktatási folyamat befejeztével meghatározza és küldi az érdemjegyet.

A regisztráló egység felépítésileg a legkülönbözőbb lehet. Olyan gépeknél, amelyek a diák "előéletét" nem veszik figyelembe az oktatási program meghatározásához és osztályzatot sem adnak, el is maradhat.

Egyszerűbb gépeknél gyakran csak egy elektromechanikus számlálóból áll, amely a helyes vagy helytelen válaszok számát számlálja a minősítés érdekében. Bonyolultabb felépítésű vizsgáztató gépekben, elektronikus vagy relés kétstabil állapotú tárolóelemeket tartalmaz, az érdemjegy meghatározásához szükséges dekodoló áramkörökkel.

A "programvezérlő egység" a diák előéleté és az utolsó

feleletének minősítés alapján meghatározza az oktatási program következő részműveletét, a tárolóegységből a kimeneti egységbe küldi az új anyagot, és mindaddig retesszeli, amíg a diák következő válasza meg nem érkezik.

Felépítésben nagyon különböző lehet. Vizsgáztató gépeknél teljesen el is maradhat. Egyszerűbb gépeknél a film vagy papírszalag továbbítását retesszelő mechanikus vagy elektromechanikus szerkezet. Bonyolultabb előadásos programú gépeknél logikai műveleteket végző elektronikus hálózatokat tartalmaz, amelyek az értékelési adatok alapján meghatározzák a következő programrész címkódját, vezérlik a programtárolóban a program keresésének menetét.

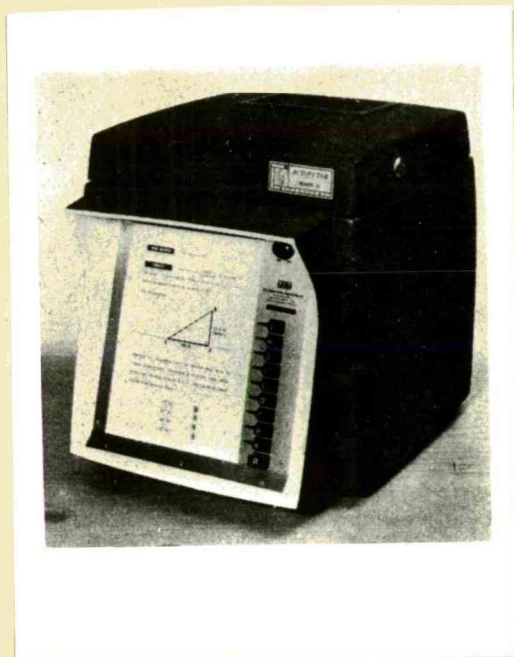
Az előbbiekben az oktatógépet, mint egyetlen diákot kiszolgáló berendezést tekintettük. A legtöbb, viszonylag egyszerűbb felépítésű oktatógép ténylegesen is egyéni oktató berendezés.

A kollektív oktatógépek /előadógépek vagy konzultáló automaták/ esetében a rendszertechnikai felépítés azonos. A kollektív gépek többnyire audió-vizuális közös kimeneti egységgel és minden diák részére külön bemeneti egységgel rendelkeznek. Az értékelő egység meghatározott szabályok szerint az "osztályátlagot" minősíti és küldi a programvezérlő egységbe. A regisztráló egység az osztályátlag regisztrálása mellett, gyakran az egyéni hibaszámítást is olvászi.

Bonyolult rendszerű előzetes vagy alternatív oktatási programok oktatására alkalmas nagykapacitású gépeknél az értékelési regisztrálási és programvezérlési műveletek technikai megvalósítása már csak igen bonyolult műszaki felépítésben lehetséges. Ezért ilyen feladatokhoz - ma még ugyan csak kísérleti célra - univerzális elektronikus számítógépeket alkalmaznak. A számítógépek nagy műveleti sebessége és kapacitása egyidejűleg több száz diák egyéni programozott oktatásának vezérlését is lehetővé teszi. Ilyen komplex oktatógépeknél a tároló és kimeneti valamint a bemeneti egységek egybeépítve egyéni oktatópultot képeznek. A diákok létszámának megfelelő számú oktatópult alkotja a digitális számítógép perifériális berendezéseit. A digitális számítógép időben egymás után foglalkozik a válaszadásra jelentkező diákokkal egyénileg értékeli és regisztrálja a beérkezett válaszok helyességét és meghatározza az oktatási program soronkövetkező tételét.

Az oktatógépek műszaki felépítésének általános vizsgálata után röviden ismerkedjünk meg a legelterjedtebb külföldi készülékekkel és a figyelemreméltóbb hazai kísérletekkel.

Egyéni oktatásra használt auditó vizuális hatású elektromos működtetésű készülék az Autótutor és a Grudytutor. Egyszerű felépítésű mechanikus működtetésű készülék csak vizuális hatással a "Didak Sol". Legkoraszorúbb irányzatot mutat az építőkövek elven felépülő "Empirikál Tutor".

Autotutor, Gradytutor: Egyéni tanulóra

2. ábra

Az ábrán az "Autotutor" jelű angol egyéni oktatógép látható. A gép információbővítő előadásos programu oktatáshoz alkalmas, feleletkiválasztásos válaszadással. A gép előlapjára nappali fényben is szemlélhető módon optikai rendszer vetíti ki az anyagot. Kilenc kezelőgomb a válasz kiválasztására egy a programot tartalmazó filmszalag visszacsévelésére szolgál. Tárolója 35 mm-es filmszalag, mely 3000

filmkockát képes tárolni. Hasonló felépítésű a "Grudytutor" jelű gép is.



A gép működésének illusztrálására néssünk egy példát. A gép előlapján például illusztrálva rövid eszmefuttatás van a logaritmus fogalmáról, majd ellenőrző kérdés: mennyi 8-nak a 2. alapú logaritmusa? Három válaszlehetőség van felírva: a helyes, egy helytelen és nem tudom. A kiválasztott válasznak megfelelő gomb lenyomása után a vetítőernyőn a választól függően esetleg további magyarázó eszövegek jelennek meg.

A gépek alkalmazásával kapcsolatban megemlíten, hogy egy gép ára kb. 600.- dollár. Különítási díja első hónapban

33.-dollar, minden további hónapban 25.- dollar.

Nagyszámu általános programot is kidolgoztak a géphez.
Költségei óra kb. havi 6.- dollar, programonként.

A következő sorozaton egy nagyon egyszerű felépítésű mechanikus oktatógép a "Bidak 501" látható /működésének egyes fázisait mutatjuk/



DIVIDE = elosztja

A tanuló elolvassa a feladatot a tételablakon és amit helyes számok gondolt leírja a tiszta lapra.

A tanuló ezután elmozdítja a tologombot a középső állásba, amely letol egy fedőlapot az ő leírt száva fölé és egy-

idejűleg megjelenik egy megoldási kulcs válaszára a kijavításra.



Ha elégedetlen első válaszával, a tanuló ír egy második feleletet és befejezi a tológomb balraemelésével. Ez letolja a fedőlapot az 5 második válasza felé és megmutatja a helyes választ a tételablakon.



Miután a végső válasz helyes, a tanuló megy tovább a következő tételre a tológombnak a jobbszélső helyzetbe való visszahúzásával és a gép másik oldalán lévő tételtovábbító Gombnak az elforgatásával.

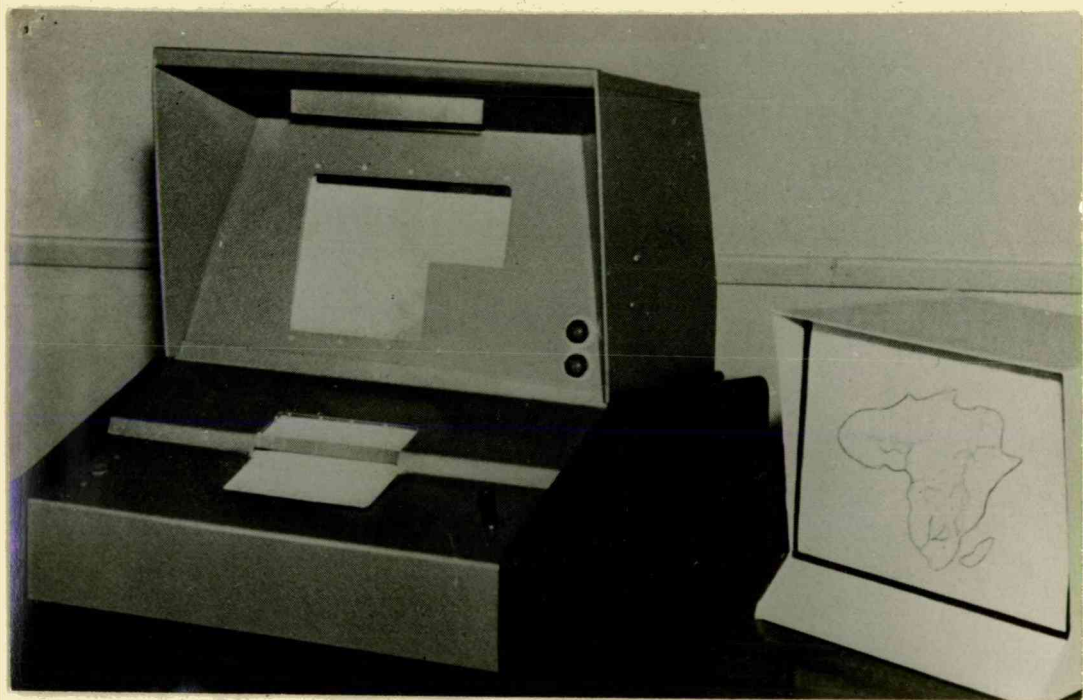


Ha a végső válasz rossz a tanuló előbb jelzi a hibát ceruzájának a tévedés nyilvántartóba való benyomásával mielőtt a következő tételre továbbmenne.

A Hiba Számláló jelzi a tételek sora kitöltésénél elkövetett hibák teljes számát.

A Tétel Elemző Mutató jelzi /a program hátoldalán/ hogyan felelt minden egyes tanuló minden egyes feladványnak és ez jelzi a kutatónak vagy nevelőnek, hol találhatók a problématis területek a programban.

Korszerű irányzatot mutat az építőkövek elven felépülő
"Bapirikál" és "Tutor". Az alapkészülék papírszalagtárolós



lineáris és olágoztató oktatási programhoz egyaránt alkalmazható berendezés. Önálló fogalmazáson válaszadással működik. A válasz helyességének, illetve helytelenségének eldöntése a diákra van bízva, aki két nyomógombbal vezérelheti a berendezést.

Az alapgép vezérelt magnetofonnal is kiegészíthető, így audiovizuális információ küzlét is lehetővé tesz.

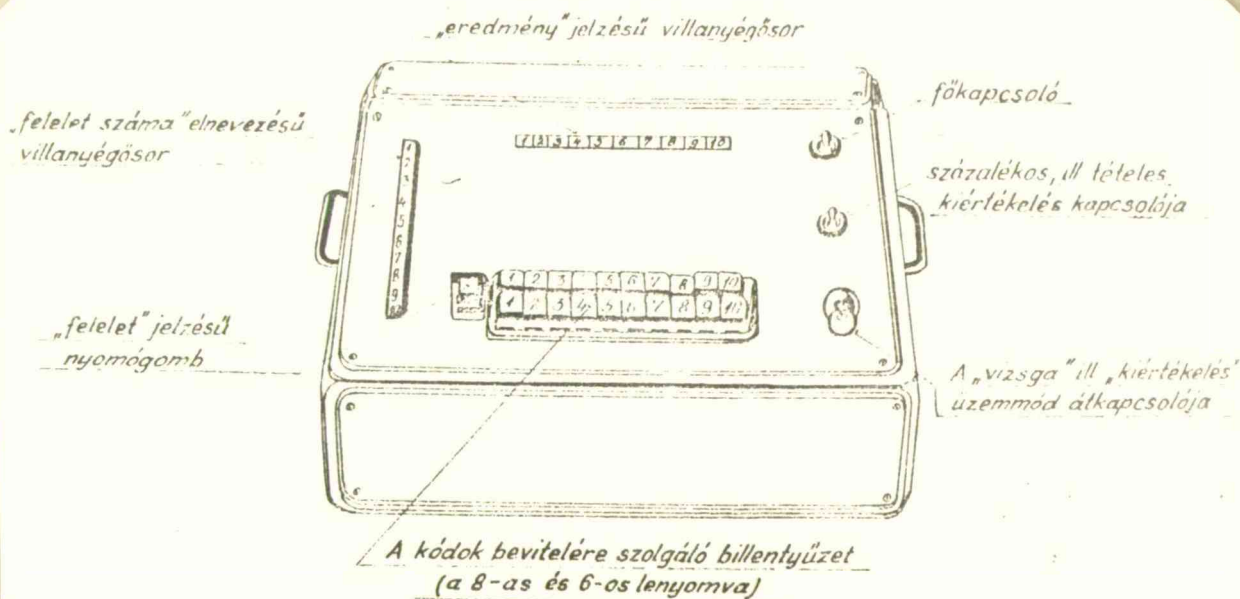
A válaszadás nemcsak írásban, hanem szóbelileg is lehetséges. Ebben az esetben a diák választát törölhetetlenül a magnetofon rögzíti. További kiegészítő készülék, egy vezérelt

diavetítő, amelynek segítségével az információküzlés bővebb képanyaggal fokozható.

Nyomógombos vezérlő pult segítségével feleletkiválasztás olva is működtethető. További tartozék a lyukasztó egység, amely a gép programszalagjának az elkészítéséhez szolgál.

Az oktatógépek egy módosított irányzatát is ismertetni kívánjuk. "Vizogástatógép" - "Konzultációgép" kialakítására elsősorban a Szovjetunióban találunk komoly kutatást. Nincs módunkban /a disszertáció írásának idején/ a szovjet géptípusok ismertetése. Elérhető volt Julius Bajcsy kandidatus vezetőjével Csehszlovákiában kialakított "Vizogástatógép" bemutatása.

Vizogástatógép./1. ábra/ elektromos működésű. A vizogástatott személy kétjegyű számok alakjában viszi be a gépbe a feleleteket. A hallgató is kérdést kap, egy kérdésre csak egyszer válaszolhat, az előírt utasítás pontos betartása mellett.



A kérdések kétféleképpen fogalmazhatók meg:

a/ Számszerű példák esetén a hallgató az eredményt két tizedesjegynyi pontossággal meghatározza és azt beviszi a gépbe. A gép az előírt kód alapján értékeli a példák megoldásának helyességét.

b/ A hallgató az elégetett kérdésekre válaszol, a válaszokat pedig kód formájában beviszi a gépbe. A válaszadás úgy történik, hogy a hallgató az egy kérdésre adható, rendelkezésre álló válaszok közül kiválasztja az ismeretei szerinti helyes feleletet, majd ennek a feleletnek kódját viszi be a gépbe, a billentyűzet segítségével. A billentyűk lenyomáskor a gép csak akkor jegyzi fel a választ, ha a hallgató lenyomja a "felelet" megjelöléssel ellátott nyomógombot is. Abban az esetben tehát, ha a hallgató másik választ kíván bevinni a gépbe, illetve észrevette, hogy rossz kódot használt és a "felelet" jelzésű nyomógombot még nem nyomta be, a válasz korrigálható. A gép fedőlapja bal oldalán látható függőleges villanyógó sor automatikusan jelzi, hogy a hallgatónak melyik kérdésre kell választ adnia. A "felelet" nyomógomb lenyomásával véglegesített válaszadás után a függőleges "felelet száma" elnevezésű villanyógó sornál automatikusan a következő kérdést jelző villanyógó gyullad ki.

Az egyes feladatok megoldásának, illetve az egyes kérdésekre adott válaszok helyességéről a hallgató csak minden

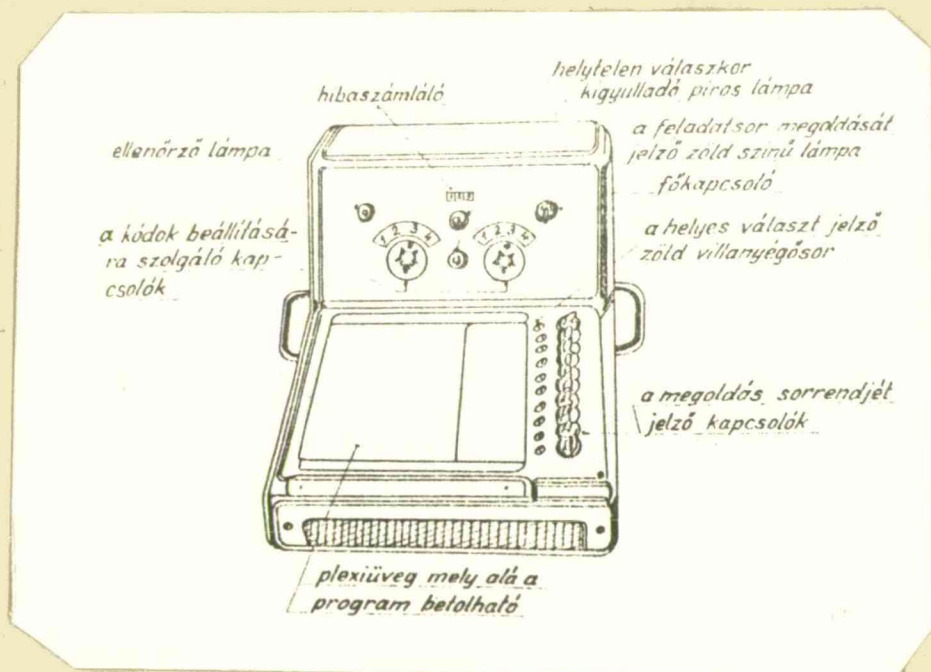
tizedik kérdés megválaszolásán után győződhet meg, amikor a vizsgáló /vagy vizsgáztató/ a gép jobb alsó sarkában látható sarba téve a kulcsot, elforgatja azt a kiértékelést lehetővé tévő állásba.

A vizsgáztatott személy két kiértékelési mód, a feleletek számalókos, illetve tételes kiértékelése között választhat. A kiértékelés módját a kulcs fölött elhelyezett átkapcsolóval állíthatja be. A számalókos kiértékeléskor a visszintelen elhelyezett "eredmény" jelzőnél lévő villanygömb közül csak a helyes válaszok számalókosának megfelelő jelzőnél villanykörte gyullad ki, pl. a kérdések 50 %-ának helyes megoldása esetén az 5. jelű villanygömb. A tételes kiértékelési mód választása esetén a helyesen megválaszolt kérdéseknek megfelelő villanygömbök gyulladnak ki. Az eredmény megállapítása és feljegyzése után a hallgató a kulccsal ismét induló állásba állítja a gépet. Ezután a következő hallgató az előbbi módon újra megválaszolja a kérdéseket, vagy esetleg más programot tesznek a gépbe.

A programot a gép hátsó részén elhelyezett zárható ajtó mögött lehet változtatni, ahol két tízpolusú kontaktus egység van elhelyezve. Az egységek érintkezőinek megfelelő átkapcsolásával 10 kódnak megfelelő számsor választható ki. A két egység egymás között kicserélhető, így egy pár /kettős/ egységgel két alapvető program valósítható meg.

Penti átkapcsolási lehetőségen kívül a gép hátsó oldalán még három darab 4 állású kapcsoló van elhelyezve, melyek segítségével a program kiválasztott kódrendszerének számai permutálhatók. E kapcsolók segítségével 64 lehetőség állítható elő, ez azt jelenti, hogy csupán a tiszpolási kontaktus egységek egymáshozti kicserélésével, a kontaktusok átkapcsolása nélkül $2 \times 64 = 128$ hallgató vizsgálatható le, illetve tudása ellenőrizhető. Így ki van zárva annak lehetősége, hogy a hallgatók a kódszámokat megtanulva, a kérdésekre mechanikus válaszokat adjanak.

Az oktatógép /2. ábra/ szintén elektromos elven működik.



A már említett kandidátus vezetésével, konzultációs gépet fejlesztettek ki. A gép segítségével konzultálni, leanyagében tanulni akaró hallgató az előre elkészített programot betolja a gép plexiüvege alá.

a/ A program lehet olyan összerakított, ahol az egyes lépések egymás után logikusan következnek, ilyenkor a hallgatónak a feladat "algorithmusát" meg kell tanulnia, vagy igazolnia kell annak ismeretét /például: különböző feladatok megoldásának módszerei, technológiai, fizikai folyamatok egymás után következő lépései, stb./

b/ Az oktatógép segítségével kizárólag memorizáló jellegű tanulási folyamat is végrehajtható. Ebben az esetben a program olyan felépítésű, hogy az egyes kérdésekre egyértelmű választ kell adni, de az egyes kérdések vannak közöttük különböző logikai kapcsolatban egymással. Ilyen feladat lehet pl. fizikai mennyiségek dimenzióinak begyakorlása, alapvető számok elnevezésének idegen nyelv tanulmányozása, stb.

A gép működése a következő:

Függetlenül a feladat jellegétől, a program szövegét fel kell osztani egyes szakaszokra. Minden szakasz egyértelműen meghatározott, a gép jobb oldalán látható kapcsolóval rendelkezik. Az első típusú feladatoknál /pl. példa megoldásának módszere/ a hallgató végiggondolja a feladat lépéseinek sorrendjét és a feltételezett sorrendben átkapcsolja jobbról-

balra a kapcsolókat. Az első lépés helyes megválasztása esetén kigyullad egy zöld színű villanygömb annál a kapcsolónál, amelyet a hallgató bekapcsolt, majd ezután a többi lépés kikeresése következik. Helytelen lépéskor /nem megfelelő kapcsoló használata/ a gép homloklapján piros színű lámpa gyullad ki, jelezve a helytelen lépést, majd egyidejűleg a felette elhelyezett számláló készülék jelzi, illetve összegyűjti a feladat megoldása közben elkövetett hibákat. A hibásan választott lépésnek megfelelő kapcsolót eredeti /kikapcsolt/ állásába kell visszakapcsolni, a hallgató pedig tovább keresi a helyes lépést. Amennyiben a hallgató a helytelen lépést nem ismeri fel és így keresi a következőt, csengőjelzés szólal meg, mely figyelmezteti a hallgatót a hiba korrigálására. A feladat helyes megoldásának befejezése után a homloklapon zöld színű lámpa gyullad ki /készen álló/, mely jelzi a feladat befejezését. A hallgató ezután megnevezheti az elkövetett hibák számát és addig gyakorolhatja a programot, míg azt hibátlanul el nem végzi.

A program kódjainak változtatása /az előre elkészített programlap kicserélésén kívül/ a gép fedőlapján elhelyezett két darab négyállású kapcsoló segítségével történik. Így a program egyes lépései helyes megválasztását ellenőrző kapcsolókat a hallgató 16 különféle sorrend szerint kapcsolhatja be, amely gyakorlatilag kizárja a kapcsolók mechanikus sorrend szerint történő kapcsolása betanulásának lehetőségét.

A 16 féle kapcsolási lehetőség közül egyes kapcsolási állások olyan programok eseteire vannak fenntartva, amikor a feladat megoldásához 10-nél kevesebb lépés szükséges. A kapcsolók beállítási utasításai a programlapokon vannak feltüntetve.

A feladat kiírásánál alapvető szempont, hogy a feladat megoldásának egyes lépései egyértelműek legyenek. Ez különösen az első lépéseknél problematikus, mivel a feladat megoldásához szükséges alaphennyelések kiszámítása különböző sorrendben is történhet. Ilyenkor célszerű egyes lépéseket összehasonlítani, hogy a megoldás sorrendjének egyértelműsége biztosítható legyen.

Fenti két géptípus tapasztalatai alapján, minidolgozat, nem lényegi változtatások végrehajtása után prototípust készítettek, melyet a Pozsonyi Pedagógiai Kutató Intézet számára a Tesla Vrable nemzeti vállalat gyártott. Ezeket a gépeket a Pozsonyban működő kísérleti középiskolában "üzemi jelleggel" is kipróbálják. Ez várhatóan az eddiginél nagyobb tömegű pedagógiai tapasztalatot fog szolgáltatni. /26/

A "Tanársegéd III.", a Budapesti Műszaki Egyetem oktatógépe.

A Budapesti Műszaki Egyetem Műszer- és Méréstechnika Tanárskán évek óta tervezett kutató munka folyik korszerű műszaki berendezéseknek az oktató munkában való felhasználására.

Ezek a programok a keretben több digitális oktatógép rendszertervezési terve készült el.

Az alábbiakban röviden ismertetjük a gép működési megoldást.

A gép a feladatokat gépelt szöveg és ábra formájában kártyákon tárolja. A kártyák lapjukkal egymás mögött a feladattárban helyezkednek el. Az első kártya szövegoldala a tárr homlokfalán levő üvegesített ablakon keresztül jól látható. Egy feladatlap példaképeni kivitele látható a 4. ábrán.

Elő feladat.

Adva van az ábrán látható áramkör. Az alkalmazott elektroncsőnek az áramkörben mért munkaponti paraméterei:

$$S = 6 \text{ mA/V} ; R_b = 10 \text{ K}$$

$$C_{ag} = 1,5 \text{ pF} ; C_{gk} = 4 \text{ pF}$$

$$C_{ak} = 2 \text{ pF}$$

A beépített áramköri elemek értékei:

$$R_a = 40 \text{ K} ; R_t = 40 \text{ K}$$

$$R_k = 200 ; R_g = 1 \text{ M}$$

$$C_c = 5 \text{ nF} ; C_k = 100 ; C_t = 10 \text{ pF}$$

Intéressze meg:

1./ A csővezetékben mért feszültségértéket

$$A_{uo} = \boxed{} \boxed{} \boxed{}$$

2./ A fokozat felső határfrekvenciáját

$$f_f = \boxed{} \boxed{} \boxed{} \text{ MHz}$$

3./ Milyen hatásnak nevezzük azt a fizikai jelenséget, amelyeket az előbbi egyenlet ír le?

$$C_{be} = C_{gk} + 1/A_{uo}C_{ag}$$

Értékelés: I./ Első kérdés előjele. 1 pont

II./ Első kérdés számértéke. 1 pont

III./ Második kérdés. 2 pont

IV./ Harmadik kérdés. 1 pont

4./ Ábra. A "Tanácsregő III." feladatlapjának felépítése.

A számjegyes kérdéseknél kis négyzetek jelölik a válaszban megkívánt számjegyek számát és vessző jelöli a tizedes-pont helyét. A feltűnően erőfeszített négyzet azt jelképezi, hogy a válaszban a szám előjelét is közölni kell.

A tanuló a feladott kérdésekre elkészíti a választ és azt egy nyomtatott űrlapra feljegyezi. Az űrlapon feltűnt-

ti a nevét, a feladat számát és az egyes kérdésekre adandó választ. A válasz elkészülte után egy nyomógomb lenyomásával küldi a géppel, hogy válaszolni kíván. Egy géphez több feladattár, tehát több munkahely tartozik. Amennyiben a gép éppen értékelési folyamatot végez, a hallgató jelentkezését nem fogadja. Ha a gép felzabodul, a válaszadóra bejelentkező tanuló a gépet lefoglalhatja és megkezdheti a válasz küldését.

A hallgató a választ egy írógép billentyűsorához hasonló klaviatúrán küldi a géppel. A billentyűsor számokat, betűket, matematikai és írásjeleket tartalmaz. Amennyiben a tanuló tévedésből mellőtt, vagy másképp hibás, a küldött adatokat törölheti és a válaszadást újra kezdheti. A billentyűset segítségével a tanuló a küldendő információt kódolva a gép regiszterébe, tároló láncába tölti.

A válaszadás befejeztével egy nyomógomb segítségével utasítást ad a gépnek az értékelési folyamat megkezdésére. Az utasítás hatására egy elektromechanikus szerkezet a feladattárolóban oldja az ablak előtt elhelyezkedő feladatlapot, mire az lehull az alatta zártan elhelyezett szekrénybe. A feladatlap szélén, a tanuló elől oltakarva, négy sorban perforáció tárolja a feladat helyes megoldását és az értékelési utasítást szolgáltató információt. A feladatlap lehullása közben a perforációban tárolt információt fototranzisztoros kiolvasó berendezés letapogetja és a gép arit-

metikai egységbe továbbítja. A perforációról érkező impulzusok a registerben tárolt válasz-információt is beléptetik az aritmetikai egységbe, ahol az értékelő döntés jön létre. Az aritmetikai egység az információkat mint számokat hasonlítja össze és kisebb, nagyobb, vagy egyenlő ítéleteket hoz. Az ítéletekből a perforációról érkező értékelési utasítás alapján jön létre az értékelési döntés /jó - nem jó/ és a minősítés a tárolóba kerül.

A gép kétféle értékelési utasítás alapján tud dönteni: Számjegyek esetében megállapítja, vajjon a válasz a két előírt számértékkel meghatározott toleranciasávba esik-e?

Szöveges válasz esetén megállapítja, vajjon a válasz a két előírt lehetséges válasz valamelyikével megegyezik-e?

A minősítés-tároló négy egymástól független értékelési döntést képes tárolni, tehát minden feladat megoldásáról négy független részértékelés születhet. A 4. ábrán bemutatott példán külön értékeltük az előjel, a két számérték és a szöveges válasz helyességét. A minősítés tárolóban az egyes részminősítések az értékelési utasítással közölt súlyozott értékkel tárolóznak, amely alapján a gép az értékelés befejeztével összesített érdemjegyet is tud alkotni. A négy részeredményt és az összesített érdemjegyet a gép a tanuló részére az előkészített úrlapon nyomtatva nyugtázza.

Végezetül vizsgáljuk meg röviden, milyen szerepet szán a taneszköz a gépnek az oktatási munkában és milyen eredményeket vár annak alkalmazásától. A gép jellegénél és felépítésénél fogva olyan oktatási feladatokban kerülhet alkalmazásra, ahol az oktatónak egyébként egyszerű, de nagyszámú ítéletet kell alkotnia. Alkalmazására lehetőség nyílik zárt-helyi és önküzi feladatok, vizsgapótlók számszerű eredményeinek, alapvető definíciók, fogalmak helyességének ellenőrzésénél. A gép oktatási értékéről, alkalmazási lehetőségeiről többet majd csak a gyakorlat tapasztalatai alapján, oktatási kísérletek eredményeinek feldolgozása után mondhatunk. /27

A programozott tananyag "gépi" úton történő feldolgozásának biztosítására ma már igen sokféle géptípus kialakításáról olvashatunk a szakirodalomban. A nagy kapacitású-, elektronikus számítógépek elvén működtethető "oktatógépekről" /Plató, Ev Urál stb./ nem kívánunk beszélni. Az oktatásban való alkalmazásuk - sok tényező miatt - kevésbé realizálható.

Az ismertetett "legáltalánosabb oktatógép modell" és az alapvető típusok egy-egy példányának bemutatásán túl többre nem kívánunk vállalkozni mint az esirányu saját munkásságunkról is beszámolni.

Saját elképzelésű oktatógépek

Az eddig ismert tanítógépeket - a programozott tananyag közlésén túlmenően - két előnyös tulajdonság jellemzi:

Az egyik az, hogy a tanulót a gyakori kérdésfeladás-sal fokozott figyelemre kényszeríti, s így a továbbhaladást a helyes válaszadástól teszi függővé.

A másik az, hogy, - miután a tanuló önállóan és egyedül kezeli a készüléket - a legelőnyösebb tanulási sebességet biztosítja a tanuló számára, mely ez esetben a tényleges ismeretszerzés függvénye.

A fentiek mellett további előnyöket hozott az információ-bővítő-eligazító és a többprogramos-elágaztató rendszer kialakítása. Az első esetben a készülék a helytelen felelet minőségétől függő és ezzel arányban álló információ-mennyiséget küld a tanulóval, és ezzel közelebb viszi a helyes megoldáshoz anélkül, hogy azt azonnal küldné. A tanulónak ezáltal lehetősége nyílik újabb gombnyomással megközelíteni vagy eltalálni a helyes feleletet, a készülék azt megerősíti és lehetőséget ad a továbbhaladásra.

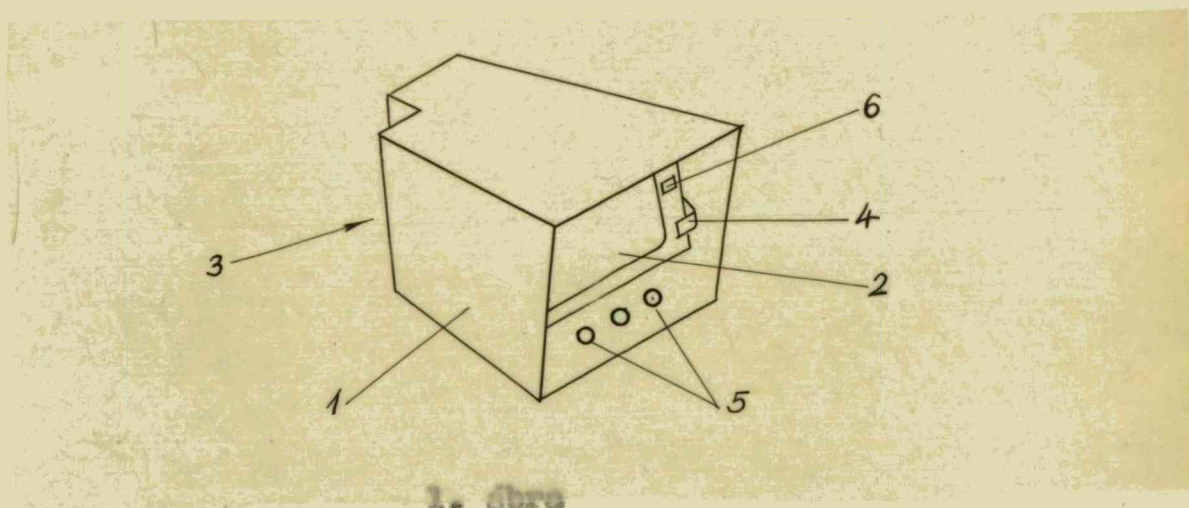
/Pl. Grundytutor, INTERNATIONAL TUTOR MACHINES LTD./

A többprogramos rendszer különböző nehézségű szinten összeállított programot tartalmaz, s a készülék a kapott felelet minőségétől függően választja meg, mely program szerint folytassa a tanítást. Az ismertetett készülékek közös jellemzője, hogy azok egyéni tanulásra adnak lehetősé-

get.

A GÉPI TANÍTÁS ESZKÖZEINEK KIALAKÍTÁSÁVAL 1959 óta foglalkozunk. Kezdeti célunk az volt, hogy egyéni használatu, programozott tananyaggal működő tanítógépet szerkesztünk, mely rendelkezik a külföldi készülékek minél több előnyével, s olcsón legyen előállítható. E kísérletsorozat eredményeként készült el az "Egyéni oktatógép programozott oktatáshoz" elnevezésű berendezés.

A tanítógép kiviteli alakja zárt rendszerű, nappali vetítésre alkalmas diavetítő. /1. ábra./ Alkalmas a már forgalomban levő diafilmek, továbbá a programozásnak megfelelő rendszerben filmeszalagra feldolgozott tananyag vetítésé-



1. ábra

re. Feleletválasztós rendszerű tanítás esetén a filmkocka kérdést és a kérdésre adható 3-5 feleletlehetőséget tartalmaz. A feleletek közül csak egy a helyes, ezt kell a tanulóknak gombnyomással eltalálnia. A filmkocka anyaga magya-

részettel, képillusztrációval tetszés szerint kiegészíthető. Ha a tanuló a helyes feleletet első gombnyomással eltalálja, akkor a készülék számlálója ezt automatikusan regisztrálja. A készülék elektronos kapcsolása biztosítja, hogy minden feladott kérdésre csak egy feleletet lehessen adni - legyen az helyes vagy helytelen - sőt, az objektív értékelés akkor is fennáll, ha a tanuló az összes gomb egyidejű megnyomásával kísérli meg a találat megszerzését. A képsorozat végignézése után a készülék számszerűen megadja, hány kérdésre tudott a tanuló első kísérletre helyes feleletet adni. Az oktatás a Skinner-féle lineáris programozási módszerrel is megoldható: ez utóbbinál a felelet helyességét nem a gép, hanem a következő kártya alapján maga a tanuló dönti el.

E készülék a tanulást eredményesebbé, a tudást pedig maradandóbbá teszi, s a tanításhoz szükséges időt csökkenti. Alkalmazásának előnyei az alábbi módon csoportosíthatók:

1. Gyakorlatban nehezen vagy egyáltalán el nem érhető ismeretanyagokat hozzáférhetővé tesz;
2. Bizonyos készségek tanintézetben vagy tanintézetben kívüli elsajátítását és begyakorlását lehetővé teszi;
3. A tanuló hatásfokát növeli:

a/ Vizualis hatás útján; /illusztráció/

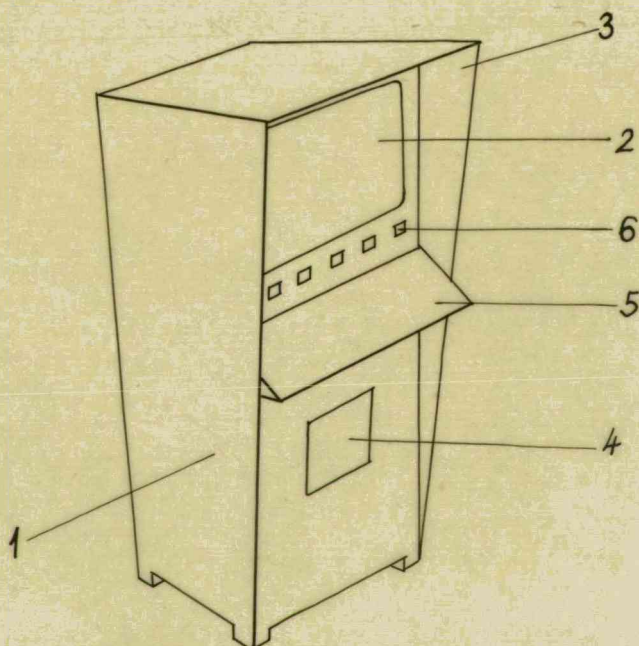
b/ Ujjaszerű, az érdeklődést az eddigieknél jobban le-
kötő "technikai" tanulási módok:

c/ A figyellem kényeszerű biztosításával /kétoldali
kapcsolat a gép és a tanuló között/;

d/ Programozott tananyag készítésével.

Miután a készülék a helyes feleleteket azonoszerűen re-
gisztrálja, alkalmas a tanulók tudásának ellenőrzésére, s
az adat egy vizsgáló részeredményként is felhasználható.

A gépesítés során várható költségek miatt a fejlesztést
később a kollektív oktatási módszerek irányába folytattuk
tovább. Így alakítottuk ki az "Automatikus ismeretterjesztő
és oktató berendezést", melynek vázlata a 2. ábrán látha-
tó. A berendezés kiviteli alakja az előzőhöz hasonlóan egy



2. ábra

sárt rendszerű, nappali vetítésre alkalmas diavetítő /-1-/, melybe egy orve a célra átalakított magnetofonszerkezet is beépítésre kerül.

A -2- képernyő akkora, hogy a tervezett tanulólétszám /5-15/ mellett a rálátás lehetősége meglegyen. /Kb.: 36x540 mm./ A vetítő képtovábbítását a magnetofonszalag vesérli, és biztosítja a szöveggel szinkron képváltsót. Az előadásanyag a program szerint elhelyezett kérdésekre a tanulók az -5- párházyon levő, vagy vezetőikkel oda csatlakoztatható kőzben tartott nyomógombokkal adhatnak feleletet. A kérdésfeladás pillanatában az előadás is leáll a további folytatásra, illetve megismételt megindításra többféle mód lehetősége:

1. Meghatározott reakcióidő eltelte után indul, mikőzben a -6- számláló a beérkező valamennyi helyes feleletet regisztrálja;
2. Meghatározott reakcióidő eltelte előtt is indulhat, ha a tanulók bizonyos számlókra már helyes feleletet adott;
3. A reakcióidő eltelte előtt az első helyes feleletet indítja.

Az első variáció esetén az előadás végén regisztrálható az egyes személyek munkája az adott időtartamon belül; a második variáció már nagyobb akciósebességet követel meg a tanulóktól /a készülők például csak a három leggyorsabb fe-

leletet regisztrálja/; a harmadik variáció a második további szigorítását jelenti.

A készülék alkalmazási körét szélesíti az a tény, hogy ha a magnetofonszalagra nem vesszük fel a programozott anyaghoz szükséges code-jeleket, akkor a készülék folyamatosan, mint audióvizuális demonstrációs eszköz működik. Alkalmazása például konzultációs automataként előnyös. Ennek egyik megoldása a levelező oktatásnál az iskola "kihelyezése" oly módon, hogy vidéki konzultációs központokba - ahol a környéken lakók könnyen összegyűlhetnek - kerülne a készülék felállítására, és ott kis csoportokban hallgatnak végig az "anyaiskolától" külsőn kapott anyagot. A készülék játékosan, esetleg kvizautomataként is üzemeltethető, midáltal nem kifejezetten tanulás céljaira szolgáló helyen és alkalommal is lehetőséget teremt az ismerethűlésre.

Az ismeretterjesztő automata kollektív oktatásban egyetlen lineáris programmal működhet, s csupán a program továbbításának módja az, mely kívánság szerint variálható. Ennek továbbfejlesztése során jutottunk el a "Feleletvezérlésű tanító automata" elnevezésű berendezéshez.

"Feleletvezérlésű tanító automata" /Mognókor, Fürjes-Scholz/ elnevezésű berendezéshez ezt a feladatot tűztük, hogy a legmodernebb egyéni használatu tanító automaták előnyeit a kollektív oktatásban érvényesítse, midáltal a ta-

nitás gépesítése során az egy tanulóra eső költséghányad jelentősen csökkenthető. A készülék feleletválasztásos rendszerrel, az információbővítés és a többprogramos előgastetés együttes módszerével működik; központi készülékből és az ezzel összekapcsolt, az egyes hallgatók előtt levő 3-5 nyomógombból áll. Megalkotásakor a készülékkel szemben támasztott követelményeket - mint az optimális tanító-gép definícióját - a következőkben határoztuk meg:

A berendezés előadást tart - természetesen a beadagolt anyag alapján - a legmagasabb tudományon, pedagógiai és lélektani szinten, lehetőleg audiovizuális hatásokkal kiegészítve; a hallgatósdógt az előadás szuggesztivitása mellett más, ennél közvetlenebb módszerrel figyelemre kényszeríti /ami lehet például az, hogy az elhangzott előadórészekre "kérdés" s erre a hallgatóknak válaszolniuk kell/; a hallgatósdógtól vett információ alapján képet alkot a kollektiva tudásról, az előadás eddigi megértéséről, s ettől függően gyorsítja vagy lassítja az előadás sebességét, iktat be bővítő, magyarázó anyagot, esetleg ismételi meg egyes anyagrészeket; mindezek mellett kérdésenként regisztrálja az egyes tanulók helyes feleleteit.

A hallgatósdógtól feleletválasztásos rendszerrel nyert számszerű információ alapján az alábbi elv szerint állapítható meg a kollektiva feleleteinek minősége, illetve pil-

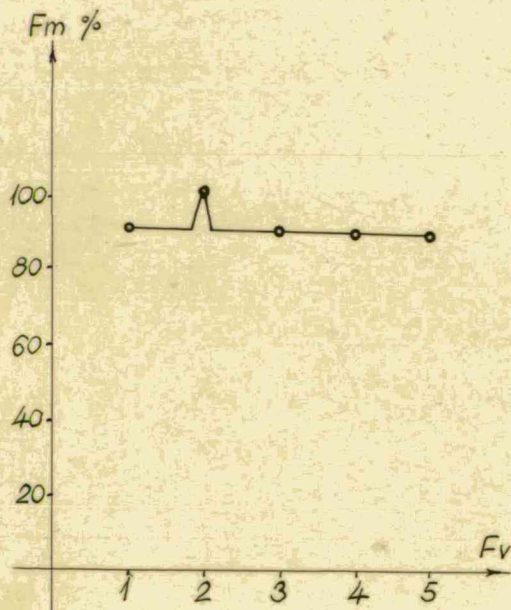
lanatnyi tudásszintje:

Válasszunk ki valamely kollektívából egy átlagos tudású egyént. Adjunk fel egy kérdést a kiválasztott egyénnek és ugyanast a kollektívának, majd tartalmi értékelés szerint osztályozzuk az egyéntől kapott felelet minőségét, illetve számoljuk meg a kollektívától bizonyos időintervallumon belül kapott helyes feleletek számát. E folyamat más-más kérdésekkel történő többszöri megismétlése és az eredmények átlagolása során azt tapasztaltjuk, hogy az átlag képességű egyén rossz feleletei esetén a kollektívától kapott helyes feleletek száma kevés, jó válaszok esetén a kollektíva helyes feleleteinek száma több lesz, tehát a két értékelési mód eredménye között ekvivalencia mutatkozik. Ennek előnye a feleletválasztáson, előgáztatással működő készülékeknél tapasztalható. Ezt a jelenséget a feleletvariánsok szintmegállapítási módszereinek különbözősége okozza.

Kérdésfeladásakor a tanuló n számú feleletvariánst kap, ezek közül kell kiválasztani a helyeset. Ha a tanuló találatra nyomja meg valamelyik gombot, akkor $1/n$ a valószínűsége annak, hogy jó feleletet ad. Ezt a számot a program sajátságaként tekintjük, értékét csökkenteni nem lehet, de vigyázni kell, hogy más befolyás hatására ne növekedjék.

Ha a feleletvariánsok minőségi szintjei között nagy kü-

lünbségek vannak, akkor a helyes választól távol eső x száma variánst a tanulók könnyedén kiszámolhatnak, s ha a helyes választ nem tudják, akkor már csak $n-x$ száma variáns közt találgatnak. A zajtényező tehát $1/n-x$ értékre növekedett. Ez a helyzet az előkészítési módszerrel működő egyéni tanítógépeknél. Amint az a 4. ábrán látható, az $-F_v-$ feleletvariánsoknál az $-F_m-$ feleletminőséget más-más értékre kell választani, hogy a készülék az elkövetett tévedés mértéke alapján folytathassa az előadást. Az általunk tervezett készüléknél erre nincs szükség, a feleletvariánsok megválasztása történhet a 3. ábra szerint, s ezáltal a zajtényező romlása elkerülhető.



3. ábra

A táldlmány hangrögzítő berendezés - magnetofon - segítségével tart előadást. A programozott tanítói módszer alapján eszerkesztett tananyag töltői közben kérdések, és a kérdésekre adható egy helyes és néhány, többé-kövőbb helytelen felelet hangzik el, melyekre a hallgatók a megfelelő

választ a helyes felelet jelével egyező pont megnyomásával adhatják meg. A kérdésfeladás célja - a hallgatóknak az előadás menetébe történő aktív bekapcsolódásán túlmenően - az, hogy a készülék által szerezzen információt a hallgatóság pillanatnyi tudásáról, arról, hogy az előadás eddig elhangzott részét mennyire értették meg.

A készülék a kapott helyes feleletek száma alapján a hallgatóságot "minősíti" és az eredmény, valamint a tétel-sorozat pillanatnyi helyzetének ismeretében az előadást a szükséges nehézségi fokon és sebességgel folytatja. Ily módon az előadás sebessége és felépítése a hallgatóság reakciójának lesz függvénye, midáltal elérhető a programozott tanítógépekre jellemző egyéni sebességű előrehaladás, de nem az egyed, hanem az egyedek összességének aktivitása alapján.

A készülék egy regisztráló berendezést is tartalmaz, mely minden kérdésfeladás alkalmával feljegyzi, hogy a hallgatók közül ki adott helyes választ; az adatok birtokában az előadás után a kollektiva pontos munkadiagramja elkészíthető és a ténylegesen hiányos ismeret könnyedén pótolható.

A berendezés - kívánság szerint - egy vagy két minősítési szinttel dolgozik a következő módon:

Egy minősítési szintről beszélünk akkor, ha a kollektiva feleletének értékét a reakcióidőn belül beérkező x % helyes

feleletszámán felül kielégítőnek, azon alul elégtelennek ítéljük. Ha a feleletszám alapján a minőséget $x\%$ fölött jónak, $x-x/n\%$ között kielégítőnek, $x/n\%$ alatt elégtelennek tartjuk, akkor már kétszintes minősítést végzünk.

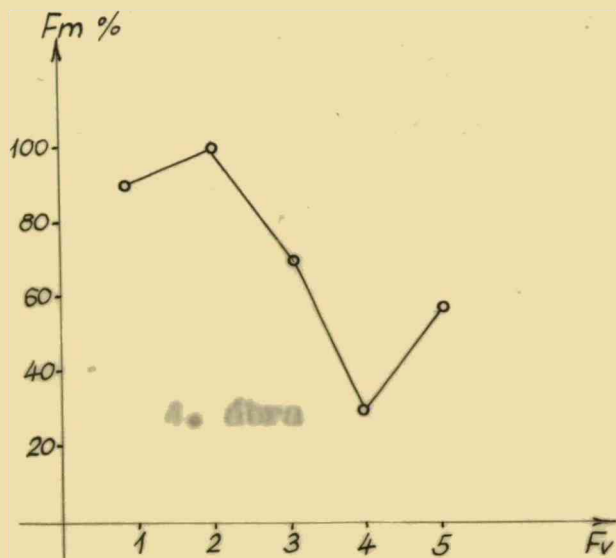
A készülékbe egyidejűleg többféle nehézségi szinten összehajtogatott előadás helyezhető be. /A, B, C stb. programok./ Ezeknek külsőéhez a készülék algoritmusát a programok számától és szerkezetétől függően kell megválasztani. A feleletvezérlő tanító automata egy vezérlőkapcsolóval állítható be a kívánt programfajta és algoritmus, melyek néhány lehetséges variációjáról az alábbiakat ajánljuk:

a/ Egy lineáris program minősítése nélkül. /5. ábra/ A készülék az "A" program első tétele után kérdést ad fel, az eredményt regisztrálják, s a kapott feleletszámától függetlenül feladja a következő tételt.

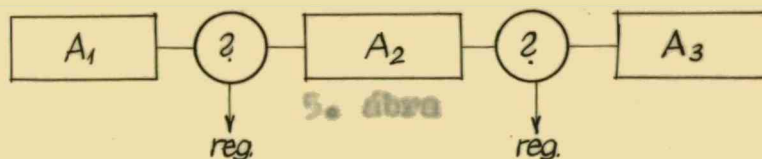
b/ Egy lineáris program egy minősítési szinttel. /6. ábra/

Lineáris programnál, ha a hallgató figyelme egy tételnél valamilyen ok miatt "kihagy", akkor a továbbiak megértése nehezebb, vagy nem lehetséges. Jelen esetben, ha ilyesmi előfordul, és a felelet minősége nem éri el a kívánt értéket, a készülék a tétellel visszafuttatja a programot és az anyagot megismétli. /A kezelőasztalon egy szabályozó-

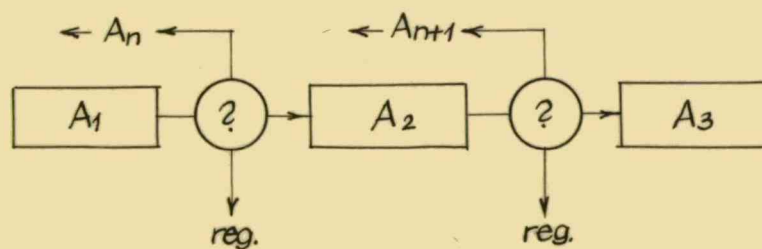
val beállítható esetenként /előadónként/ a visszafutás mértéke./



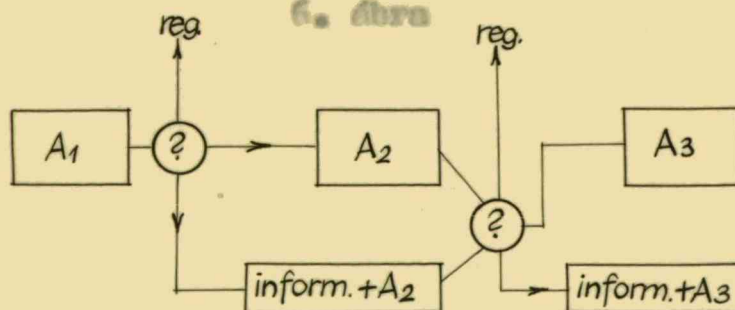
4. ábra



5. ábra



6. ábra

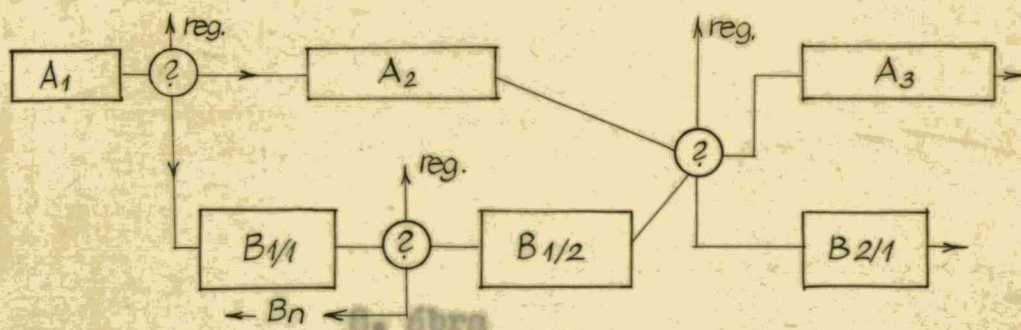


7. ábra

c/ Egy program, egy minősítési szinttel, információbővítéssel. /7. ábra/

Ha a hallgatóság felelete a kívánt szint alatt marad, akkor a program egy magyarázó anyagot ad, mely kibővíti az előző tétel anyagát és előkészíti - mintegy megkönnyíti - a következő tételt. Az információ időtartama megegyezik a következő tétellel, amiből következik, hogy jól dolgozó kollektiva kb. fele idő alatt végzi el ugyanest az anyagot.

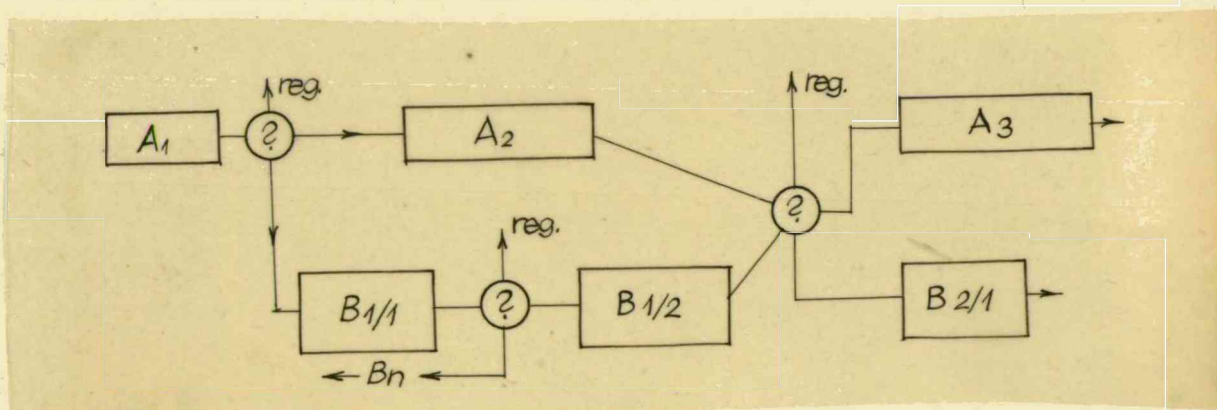
d/ Két program egy minősítési szinttel. /8. ábra/



A B program párhuzamosan halad az A programmal, azonban az A program egy tételét a B két azonos hosszúságú tételben tárgyalja. Valójában az előző variáció változata az az a különbséggel, hogy itt a készülék az információra is "rákérdez", a alacsony feleleteszint esetén a b/ pontban megismert okok miatt visszafutást tesz lehetővé. A két B tétel tudásszintje a vele párhuzamos A tétellel megegyezik, ezért mindkét program után azonos kérdés adható fel.

c/ Két program, az A programnál kettő, a B programnál egy minősítési szinttel. /9. ábra/

Az előző variáció továbbfejlesztése. Abban különbözik, hogy a készülék csak közepes feleletminőség / $x-x/n\%$ / e esetén vált át a B programra: alacsony feleletminőségnél / $x/n\%$ alatt/ azonnal ismételi.



9. ábra

A programrendszerek felépítése lehetővé teszi a Skinner-féle megerősítéssel elv általános alkalmazását, ami a tanulás hatásfokát a tapasztalatok szerint nagymértékben növeli. A bonyolultabb és összetett programok készítése sok tapasztalatot és ellenőrzővizsgálatot kíván, ezért célszerű a gépi oktatást egyszerűbb megoldásokkal kezdeni.

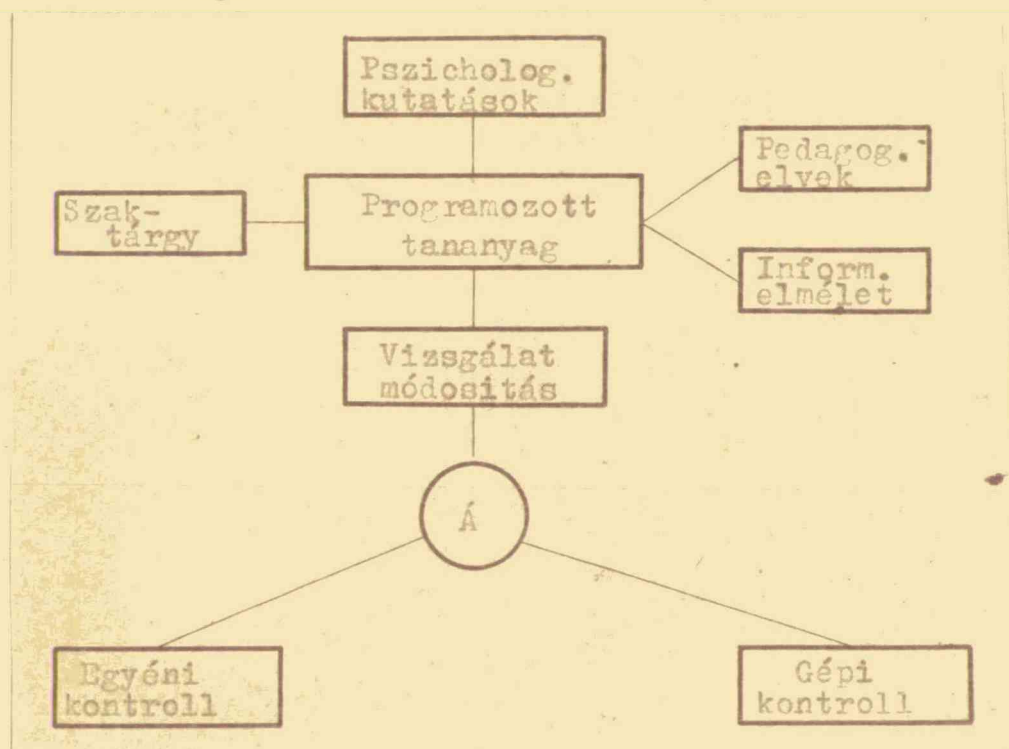
Kívánságra a feleletvesérlésű tanítógép a fentieknél több program befogadására is alkalmasná tehető.

Az ismertetett berendezések - a vetítógép és a vetítőgép-magnetofon vizuális, illetve audiovizuális hatásán túlmenően - kielégítik a programozott tanítással kapcsolatos

követelmények két fő tételét. Ezek a következők:

A figyelem kényszerű fokozásának módszere és a tanulás sebességétől függő előadás útján. Az automatikus ismeretterjesztő és oktatógép az egyéni oktatás területén lineárisan programozott tananyaggal működő készülékek tulajdonságait kis kollektív egyidejű tanításnál biztosítja, míg a Magnókor nagyobb csoportok oktatása esetén rendelkezik a legmodernebb egyéni tanítógépek előnyeivel, azokénál lényegesen alacsonyabb költségzint mellett./28./

A tanítógépek elvi működésének rendszerezése, a programozás fejlődése során.



1. ábra

A tananyag programozásának - amint az az ábrából is kitűnik - tanulás-pszichológiai kutatómunka a feltétele, vagy legalább az ez irányú kutatási eredmények ismerete. Ezek, továbbá az információ-elmélet és a különféle pedagógiai elvek segítségével készíthető el a szaktárgy anyagából a programozott tananyag, melynek formájára általában a bizonyos információ-mennyiség után következő probléma-feladás jellemző. A programozási módszerek ezen belül sok variációt engednek meg, de mindegyiknek lényege az a közös cél, hogy a tanulás fokozatos legyen, feloljson meg az emberi agyban lejátszódó tanulási menetnek, és terem-

sen különöse kapcsolat az anyag és a tanuló között. E követelmény kielégítéséről vizsgálatssorozattal lehet meggyőződni, melynek elvégzése után - ha erre szükség van - a program módosítható. Ez a munka komoly erőfeszítést kíván, költséges és sok időt igénylő feladat, de eredménye egy olyan ideális "tankönyv", mely az automatikus tanítás lényege.

A következő problémakör az anyag átadása.

A tananyag közlési módszereit két nagy csoportba sorolhatjuk:

az egyik esetben maga a tanuló dönti el - utólagos információ segítségével -, helyes választ adott-e a programban szereplő kérdésre;

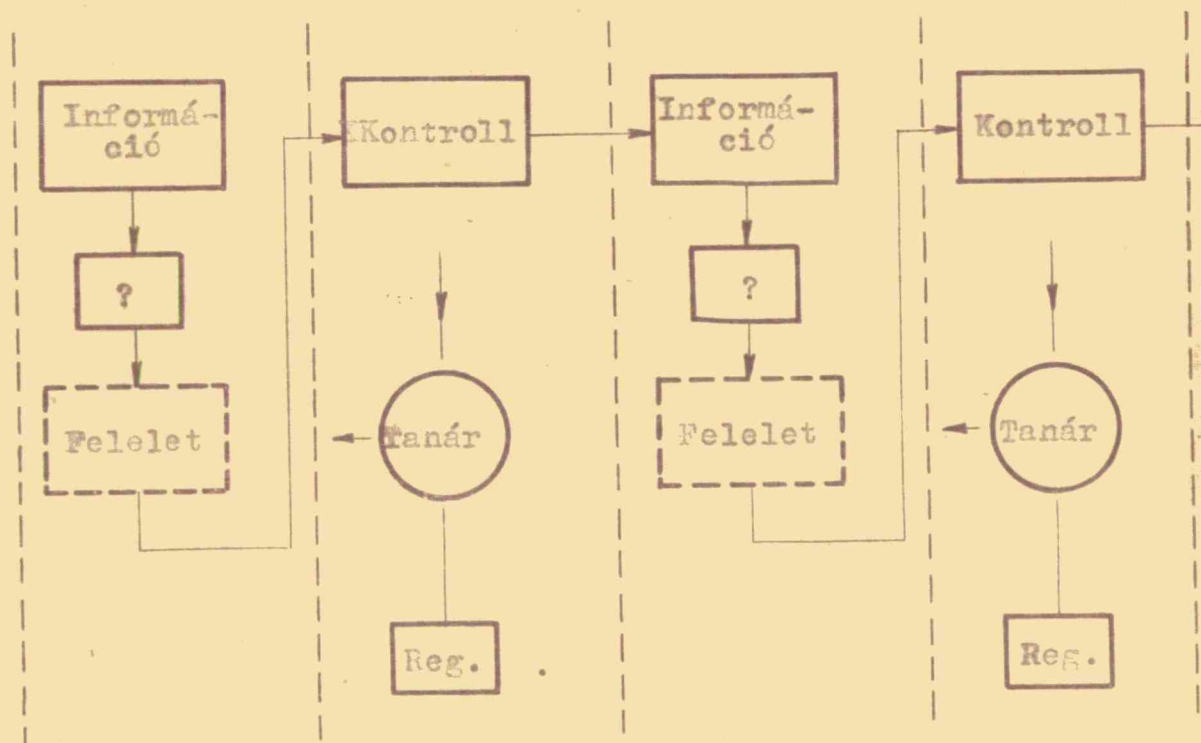
a másik esetben a válasz helyességét közvetlenül a válaszadás után a gép dönti el és minőségét azonnal közli is a tanulóval.

Amint a későbbi tárgyalás során látni fogjuk, tanító gép alkalmazásáról csak a második esetben beszélhetünk; az elsőben a programozott tananyag közlésére praktikus eszközökkel találkozunk. Ezek kiegészíthetők ugyan audiovizuális berendezésekkel is, de még nem tanító gépek.

A mindinkább szaporodó tanító gépek és programozott

tanítási módszerek között csak úgy tudunk eligazodni, ha megkíséreljük őket lényeges és általánosítható jellemzőik segítségével rendszerezni.

A fenti első csoportban az ismertetést a programozott tankönyvvel kell kezdeni. E közlési mód elvét a



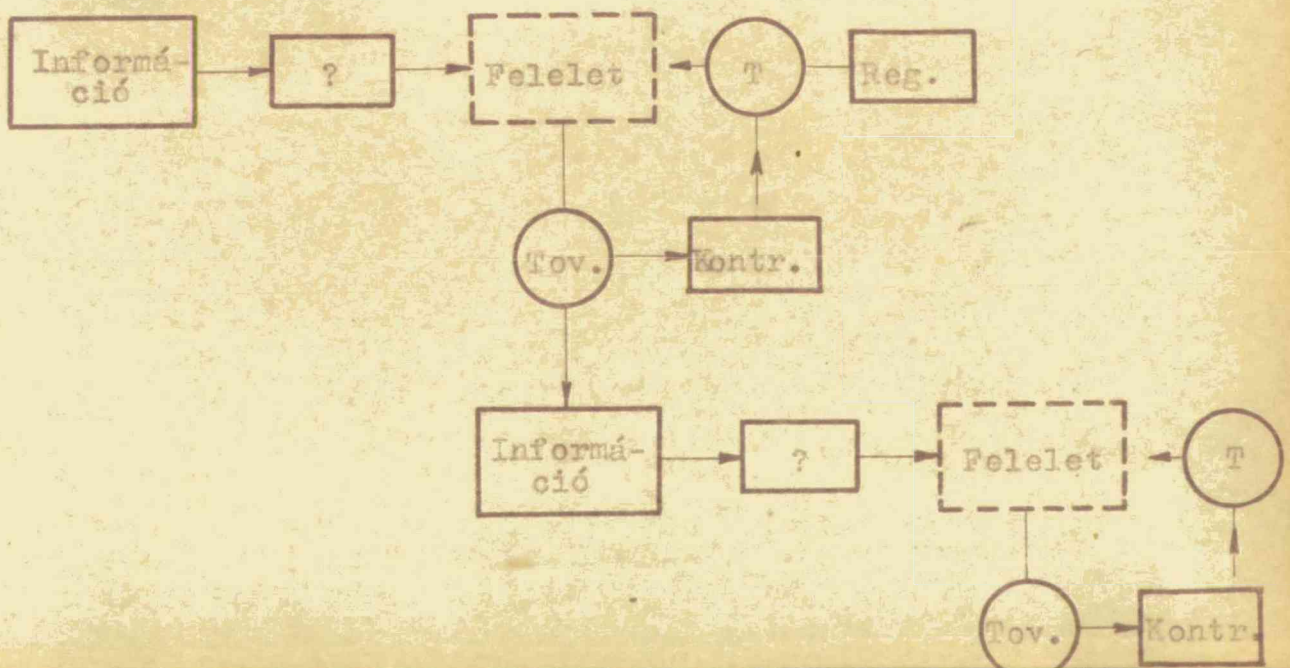
/2. ábra/

mutatja be. A tanuló a könyvből bizonyos mennyiségű információt, majd egy kérdést kap, melyre válaszolnia kell. A válaszadás utáni szakaszban a tanuló megtalálja az ellen-

őrzési lehetőséget. A pedagógus utólag a kontrollal egybevetve megvizsgálja a tanuló feleletét, regisztrálja az eredményt, s ettől függően dönt, mely anyagrészszel kell ismételtén személyesen vagy egy másik programozott tankönyv segítségével foglalkoznia. Már ebben az esetben is látszik, hogy a tanár bizonyos rutinmunkától mentesülhet; programozott tanítással több ideje marad speciális oktatói és a nevelői feladatának ellátására.

A programozott tankönyveknél fennáll a "puskázás" lehetősége. Ezt egyesek nem tartják károsnak, mert a célt elsősorban a tanuló érdeklődésének felkeltésében látják, s úgy vélik, ha a tanuló a helyes válaszadás érdekében kénytelen elolvasni a "megfejtést", ez már önmagában is növeli a tanulás hatékonyságát.

A puszkázási lehetőséget többen helytelenítették, ezért alakultak ki a letakaró szerkezetes tanulási módsze-



A tanulás menete itt is olyan, mint a programozott tan-
könyveknél /információ-kérdés-feleletadás/, azonban a
kontrollt a tanuló csak az anyag továbbítása után kap-
ja meg, - ugyanakkor saját írott válaszát egy átlátszó
takaró elfedi. Miután a továbbítás csak egy irányban le-
hetséges, ez a megoldás megakadályozza, hogy a tanuló a
kontroll ismeretében feleletét módosíthassa. A tanár és
tanuló kapcsolata megegyezik az előzővel. Ilyen módon
használható a



3/a. ábrán

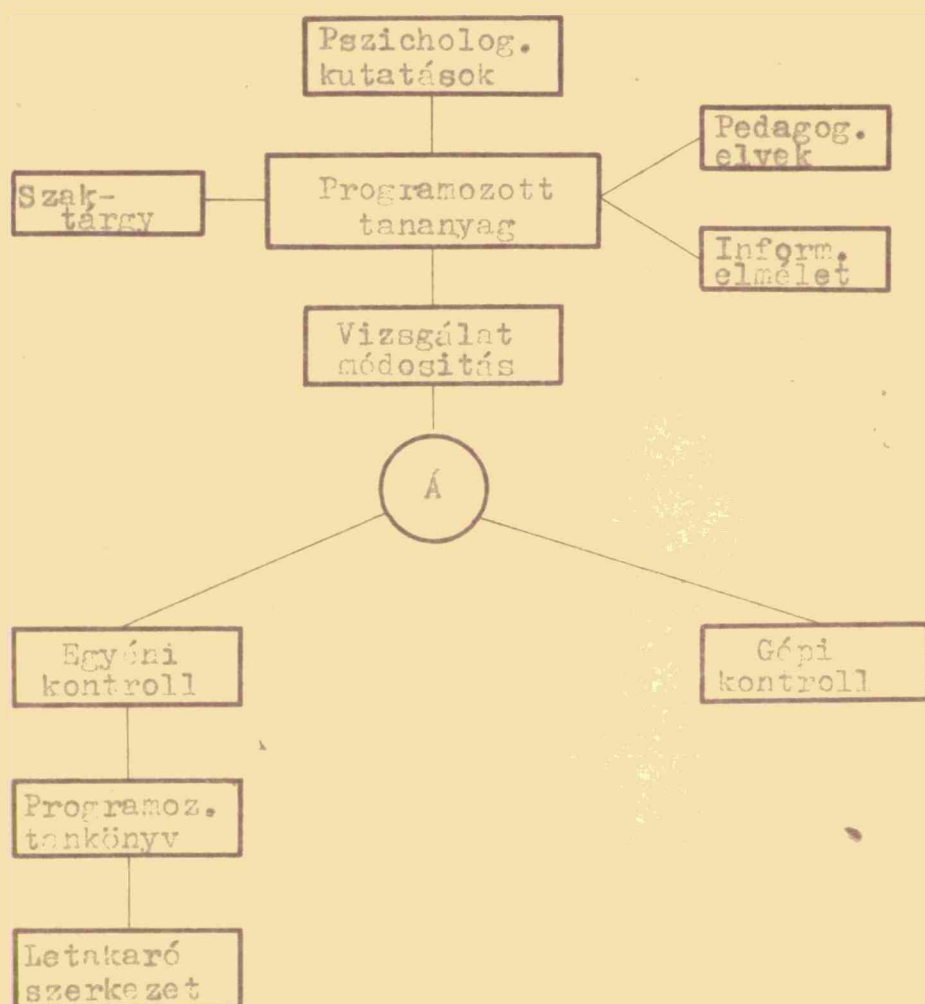
látható - lineáris programot tartalmazó - szerkezet, va-
lamint a



3/b. ábrán

bemutatott Empirical Tutor elnevezésű készülék. Az utóbbi - 250 fontsterling értékű berendezés - magnetofonnal és vetítővel is kiegészíthető.

Amint a leírásból kitűnik, s mint a



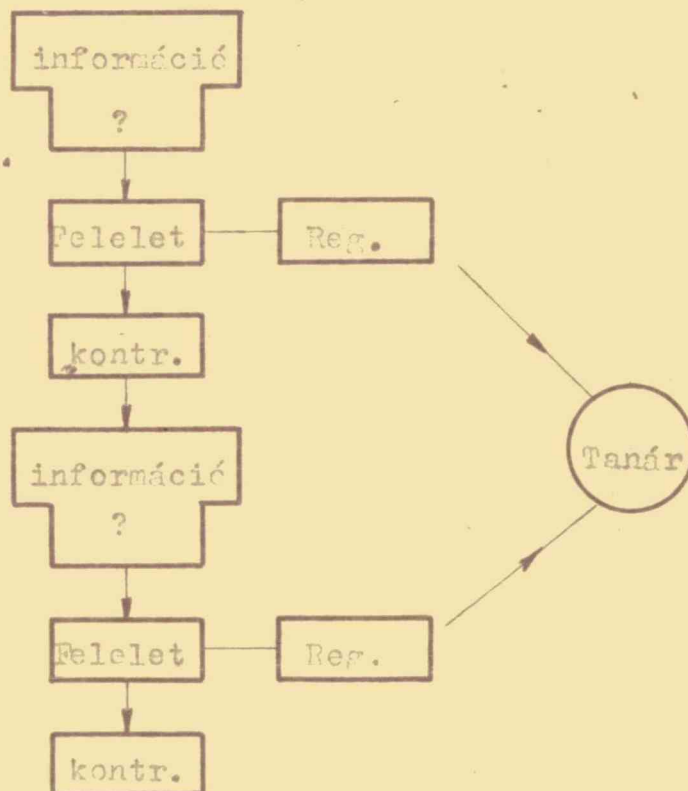
4. ábrán

is látható: funkcionális szempontból a programozott tankönyv és a letakaró szerkezetes programozott oktatás nem

eltérő módszerek, csupán egy technikai irányu fejlődési folyamat szintjei. Ha egy ilyen szerkezetet audiovizuális demonstrációs berendezésekkel szinkronizálunk, jobb hatásfoku tanítás érhető el anélkül, hogy szerkezetileg a csoportbeosztás határait elhagynánk.

A gépi kontrollal működő berendezések szükségszerűen drágábbak, mint az előbb ismertetett szerkezetek. Ez is oka annak, hogy kísérleteket végeztek az egyéni használatu tanítógépek mellett a kollektív módszer kialakítására is. Ennek ismertetése előtt szükséges az egyéni tanítógépek jellemzőit megvizsgálni.

A2

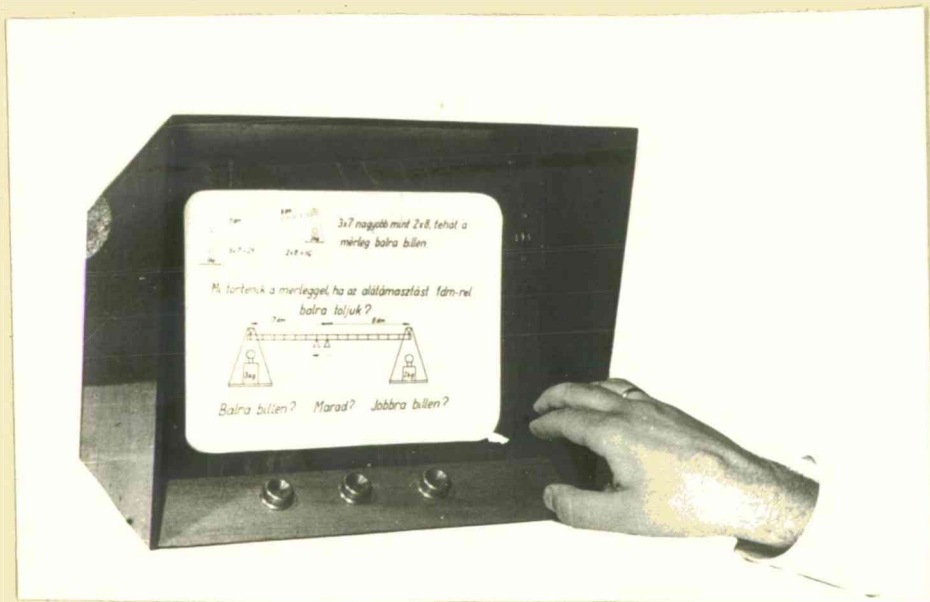


5. ábrán

a lineáris programmal működő egyszerű tanítógép működési

sémája látható. A készülék - általában diavetítés megoldással - információt és kérdést közöl a tanulóval, aki erre feleletválasztás módszerrel válaszol. A gép regisztrálja a feleletet, majd közli a tanulóval az eredményt és a kontrollt. A tanár a regisztrált eredmények alapján avatkozik be a tanítás menetébe, illetve egészíti ki azt belátása szerint. A feleletregisztrálás vagy úgy történik, hogy a gép csak a helyes feleleteket regisztrálja, vagy úgy, hogy valamennyi próbálkozást számolja: mindkét módszer értékelhető eredményt ad.

Csak a helyes feleleteket regisztrálja az

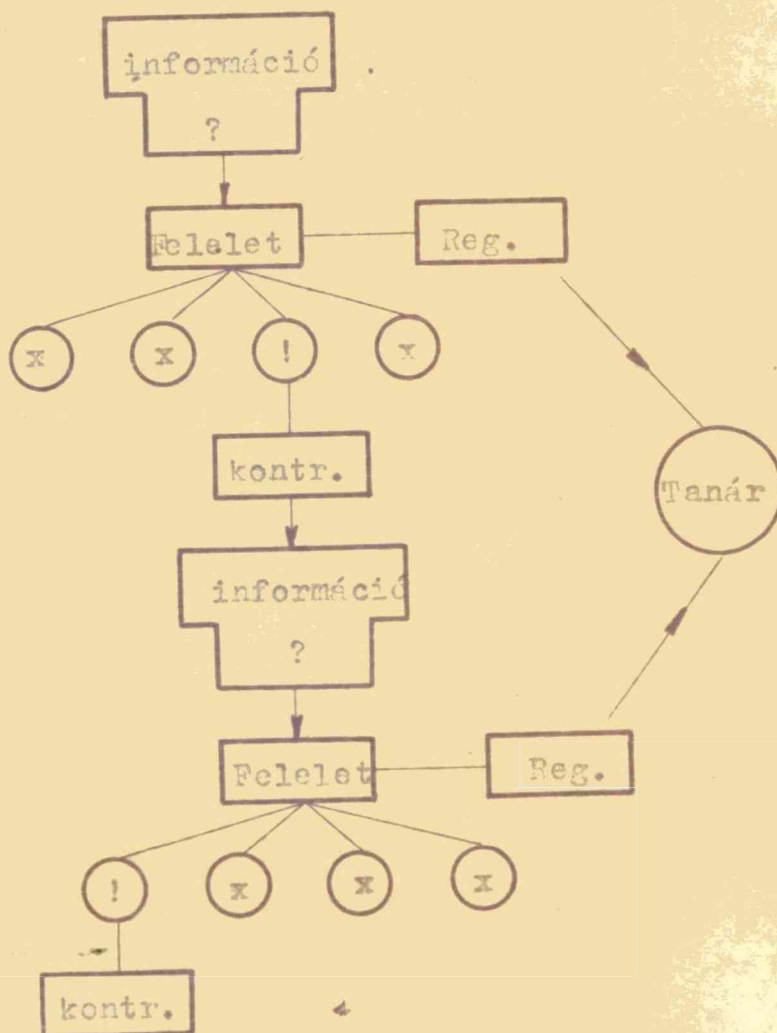


5/a. ábrán

látható - 1959-ben konstruált - készülékünk.

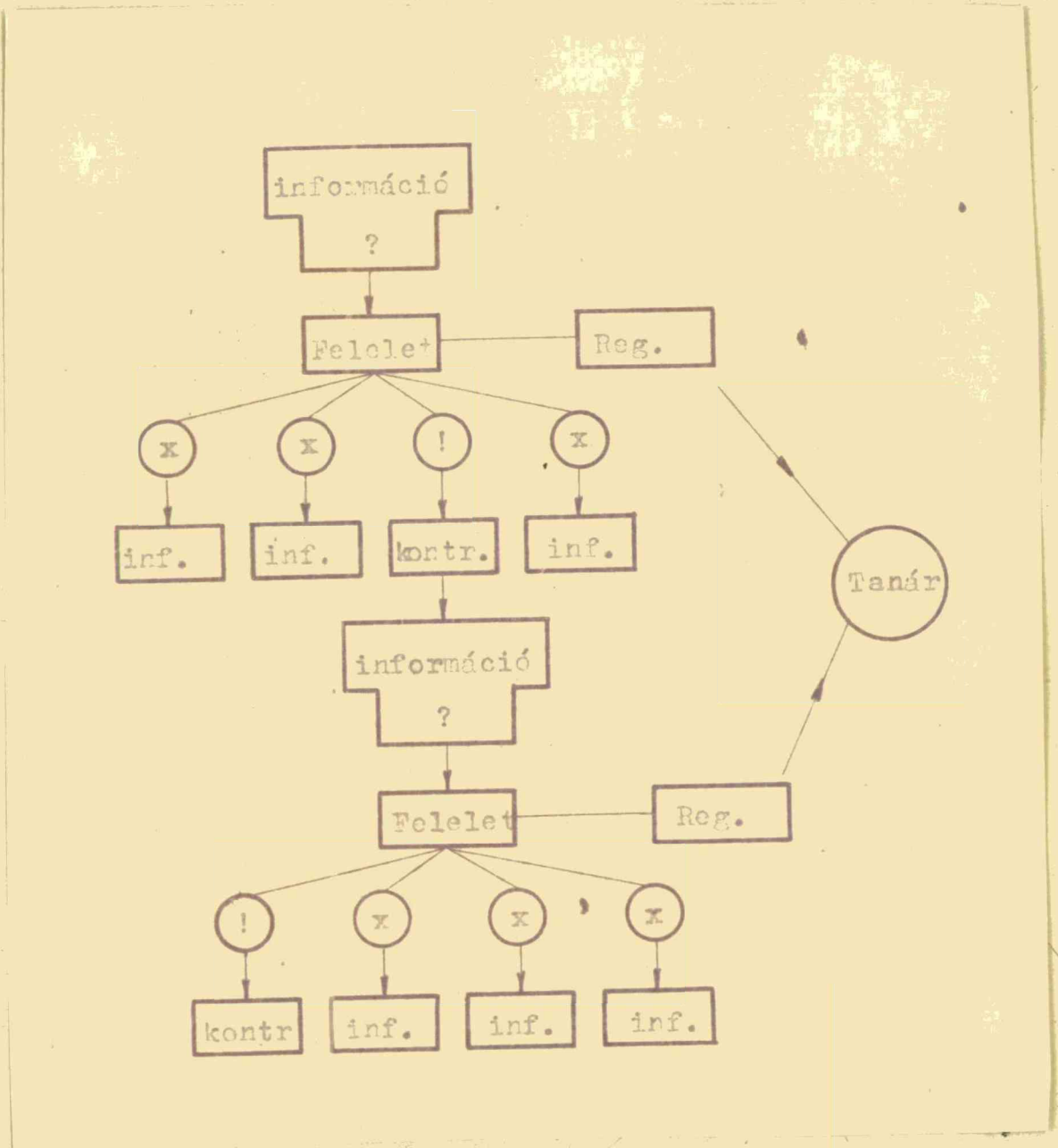
A tanulót fokozottabban kényszeríthetjük a tanulá-

ban való részvételre, ha a készülékbe továbbítás-gátlást építünk be. E rendszer működési sémája a



6. ábrán

látható. A gátlás következtében az anyag csak abban az esetben továbbítható, ha a tanuló előzőleg a helyes feleletet eltalálta. Ebből a géptípusból fejlődött ki az



7. ábra

Ha a tanuló helytelen feleletet adott, a tévedés nagyságától függő információbővítést kap, s ez rávezeti a helyes megoldásra. Jó felelet esetén a bővítő információ megegyezik a kontrollal.

További fejlődési fokozatot jelenthet egy olyan elő-

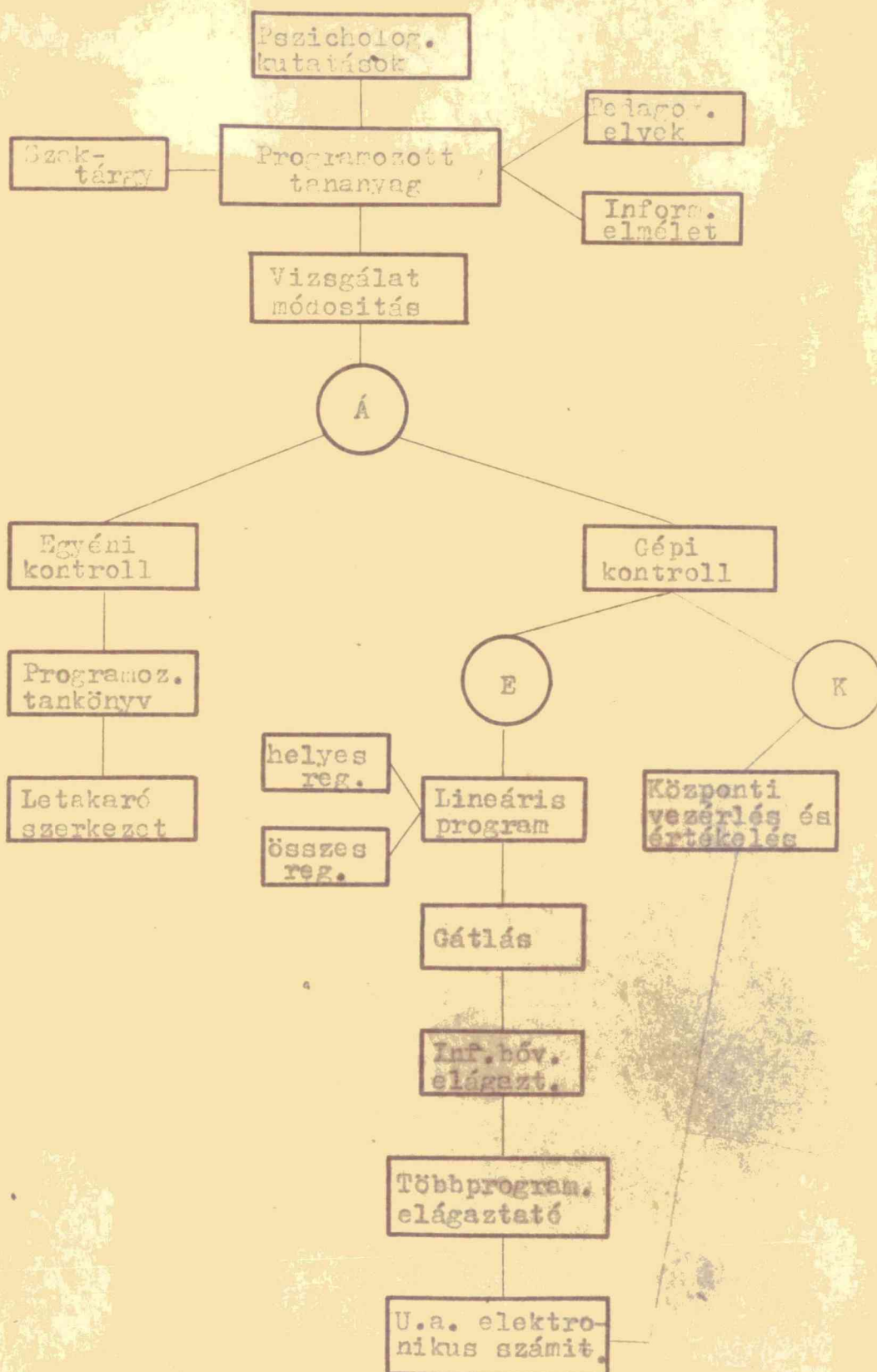
gastatásos módszer, mely az információbővítést is programozva, kérdésfeladás formájában küldi. Ennek egy komplex megoldása látható a 8-ában



Az információ után feladott kérdésre a tanuló különböző minőségű feleleteket adhat. Jó felelet esetén a gép a kontrollt küldi, majd az újabb információ következik. Helytelen felelet esetén a gép a tévedés mértékétől függően kisebb vagy nagyobb kerülőúton közelíti meg a következő információt.

Az eddig ismertetett gépek - pontosabban mindazok a közlési módok, melyeknél a felelet kontrollját a gép végzi - csaknem kizárólag a feleletválasztásos módszerrel működnek. Ennek magyarázatát a feleletválasztás és a kihasználásos vagy más önálló feleletalkotásos módszer technikai megoldásának különbsége adja. Míg a feleletválasztásnál gyakorlatilag csak a feleletvariánsok számával egyező kapcsolóáramkör kialakítása szükséges, addig az önálló feleletalkotásnál meg kell oldani, hogy a gép a válasz formai és ezen túlmenően tartalmi értékelését is elvégezze. Az utóbbi feladatot is megoldó gépek elektronikus számítógéppel működnek, s a tanuló "begépeléssel" adja meg a helyesnek vélt feleletet.

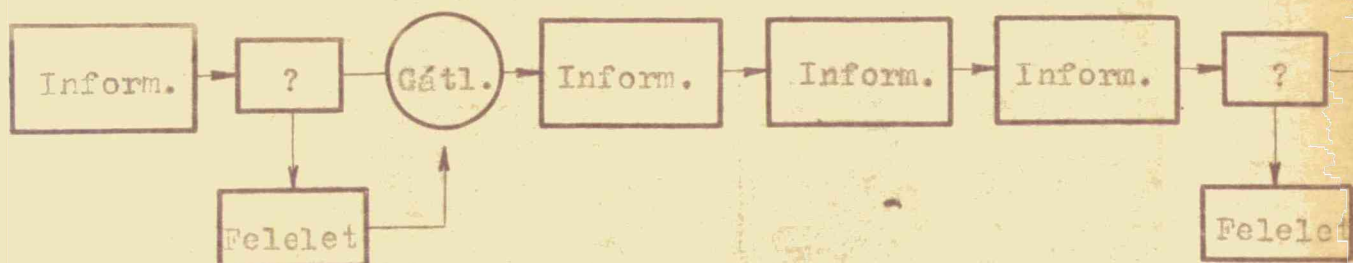
A. Gabran



9. ábra

az egyéni tanítógépekkel kiegészített összefoglaló sémát mutatja be. Ha itt az utolsó blokkhoz olyan kapacitású számítógépet választunk, mely az anyag befogadásán kívül alkalmas központi értékelés és vezérlés ellátására is, akkor végeredményben egy géppel egyidejűleg több tanuló tanítása oldható meg, s így a ma elképzelhető legfejlettebb kollektív tanítógépet nyerjük.

Természetesen ennél előbbben és egyszerűbben is készíthető kollektív oktatásra alkalmas készülék. A



10. ábrán

egy olyan előadó automata működési sémája látható, mely alkalmas lineárisan programozott tananyag közlésére, s lehetővé teszi a tanulók számára, hogy feleletválasztásos módon bekapcsolódjanak az előadás menetébe. A kölcsönkapcsolat - az egyes személyek eredményének regisztrálásán túlmenően - úgy valósul meg, hogy a kérdés feladásakor megszakadó előadást a tanulók felelete indítja

meg. Itt három megoldást említek:

Az egyik esetben, ha előadás közben kérdésfeladás és gátlás következik be, bizonyos reakcióidő múlva az előadás folytatódik, s a reakcióidőn belül érkező helyes feleleteket a készülék regisztrálja.

Egy másik megoldás lehet, ha a feleletadást versenyszerűvé tesszük oly módon, hogy az előadást a reakcióidőn belül beérkező bizonyos számú felelet már megindítja.

A versenyszerűség további fokozását jelenti egy olyan szerkezeti megoldás, melynél a reakción belül beérkező első helyes felelet már lehetővé teszi az előadás folytatását. Ez utóbbi módon működött 1960-ban épített "Automatikus ismeretterjesztő és oktató berendezés" elnevezésű készülékünk.



A kollektív komplex tanítógépek fejlesztésének további lehetőségei is vannak. Ilyen például az általunk tervezett "Feleletvezérlésű tanító automata" /Magnekor/, mely feleletválasztásos rendszerrel, az információhívítás és a többprogramos elágaztatás együttes módszerével működik. A készülék központi auditív vagy audióvizuális készülékből és az ezzel összekapcsolt - az egyes hallgatók előtt lévő - 3-5 nyomógombból áll.

A hallgatók válaszai jelentik a készülék számára a "visszacsatolást", mely szerint a berendezés az előadás további menetét meghatározza. A klasszikus tanításnál a tanuló feleletét a pedagógus a válasz tartalma szerint osztályozza; a feleletvezérlésű tanítógép a kollektíva tudására vonatkoztatva alakít ki ezzel ekvivalens eredményt. A kapott helyes feleletek száma alapján a hallgatóságot "minősíti", és az eredmény, valamint a tétel sorozat pillanatnyi helyzetének ismeretében az előadást a szükséges nehézségi fokon és sebességgel folytatja. Ily módon az előadás sebessége és felépítése a hallgatóság reakciójának lesz függvénye, s ezzel elérhető a programozott tanítógépekre jellemző egyéni sebességű előrehaladás, de nem az egyed, hanem az egyedek összességének aktivitása alapján. A készülék egy regisztráló berendezést is tartalmaz, mely minden kérdésfeladás alkalmával feljegyzi, hogy

a hallgatók közül ki adott helyes választ. Az adatok birtokában az előadás után elkészíthető a kollektív pontos munkadiagramja, és a ténylegesen hiányos ismeret könnyebben pótolható.

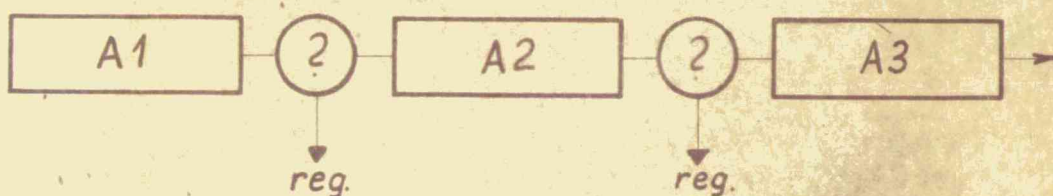


A berendezés makettjének képe

A készülékbe egyidejűleg többféle nehézségi szinten összeállított előadás helyezhető be. /A, B, C stb. programok/. Ezek közléséhez a programok számától és szerkezetétől függően kell megválasztani a készülék algorit-

musát. A feleletvezérlésű tanító automatán egy vezérkapcsolóval beállítható a kívánt programfajta és algoritmus. Néhány példát:

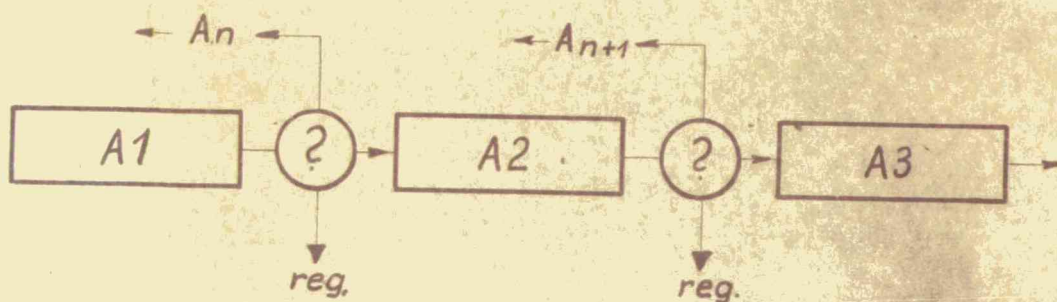
a/ Egy lineáris program minősítés nélkül.



11. ábra

A készülék az A program első tétele után kérdést ad fel, az eredményt regisztrálja, s a kapott feleletszámtól függetlenül feladja a következő tételt.

b/ Egy lineáris program, egy minősítési szinttel.

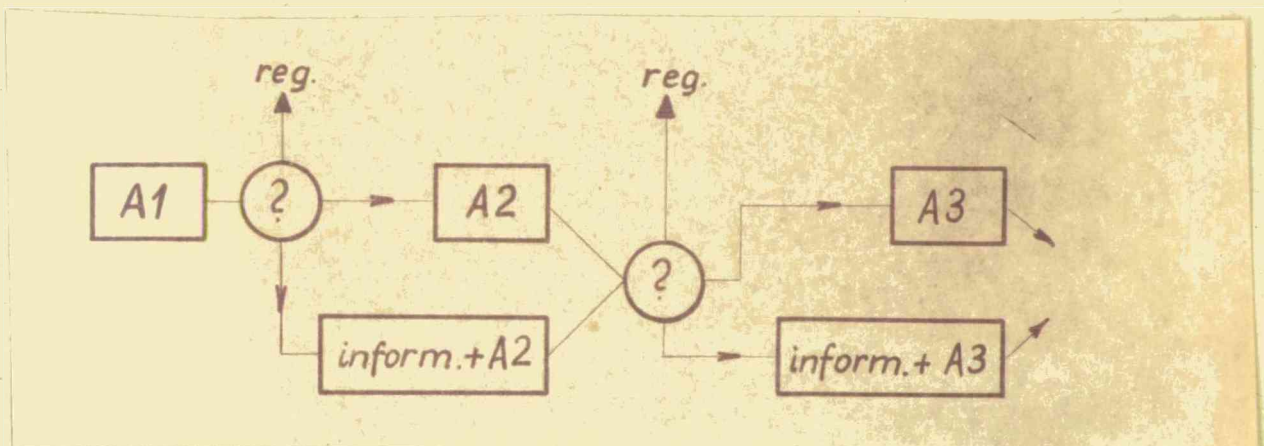


12. ábra

Lineáris programnál, ha a hallgató figyelme egy

tételnél valamilyen ok miatt "kihagy", a továbbiak megértése nehezebb, vagy nem lehetséges. A jelen esetben, ha ilyesmi előfordul és a felelet minősége nem éri el a kívánt értéket, a készülő "n" tétellel visszafuttatja a programot és az anyagot megismétli. /A kezelőasztalon egy szabályozóval beállítható esetenként /előadásenként/ a visszafutás mértéke./

c/ Egy program, egy minősítési szinttel, információbővítéssel.

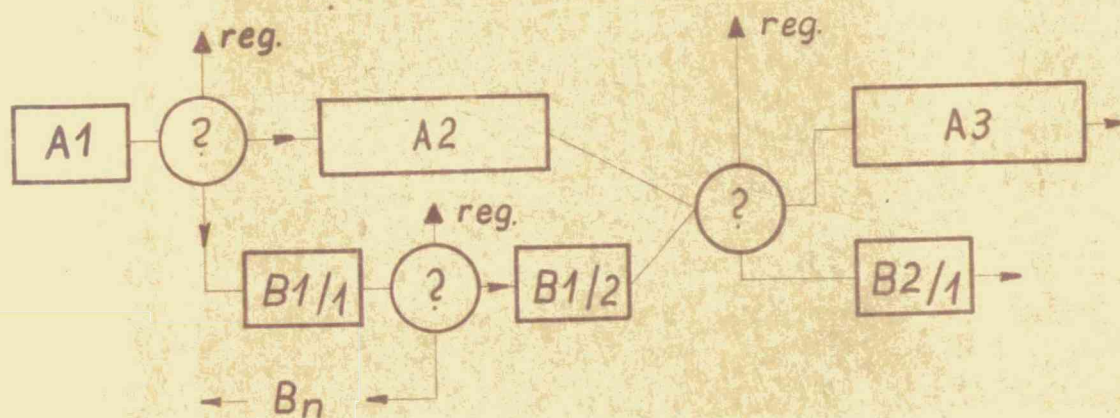


13. ábra

Ha a hallgatóság felelete a kívánt szint alatt marad, akkor a program magyarázó anyagot ad, mely kibővíti az előző tétel anyagát, és előkészíti - mintegy megkönnyíti - a következő tételt. Az információ időtartama megegyezik a következő té-

telével. Ebből következik, hogy egy jól dolgozó kollektíva kb. fele idő alatt végzi el ugyanast az anyagot, mint egy gyengébb.

d/ Két program, egy minősítési szinttel.

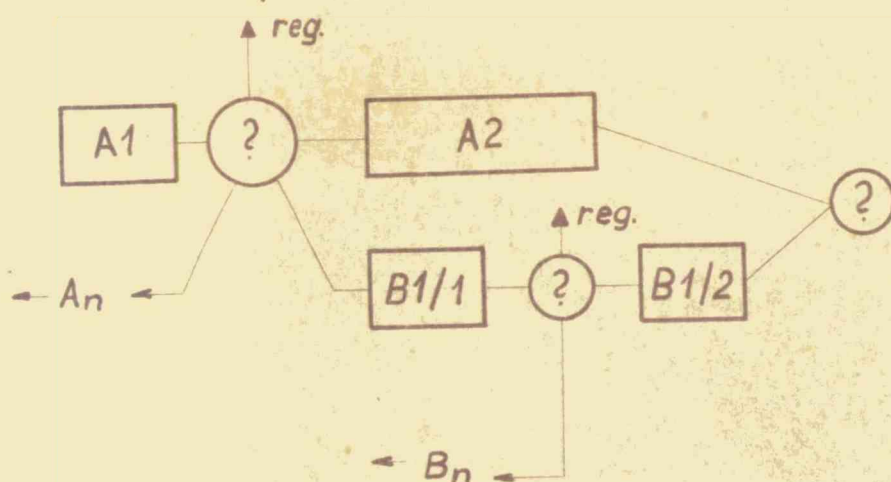


14. ábra

A "B" program párhuzamosan halad az A programmal, azonban az A program egy tételét a B két azonos hosszúságú tételben tárgyalja. Valójában az előző variáció változata azzal a különbséggel, hogy itt a készülék az információra is "rákérdez", s alacsony feleletszint esetén a b/ pontban megismert okok miatt visszafutást tesz lehetővé. A két B tétel tudásszintje megegyezik a velük párhuzamos A tétellel, ezért mindkét program után azonos kérdés adható fel.

e/ Két program, az A programnál két, a B programnál

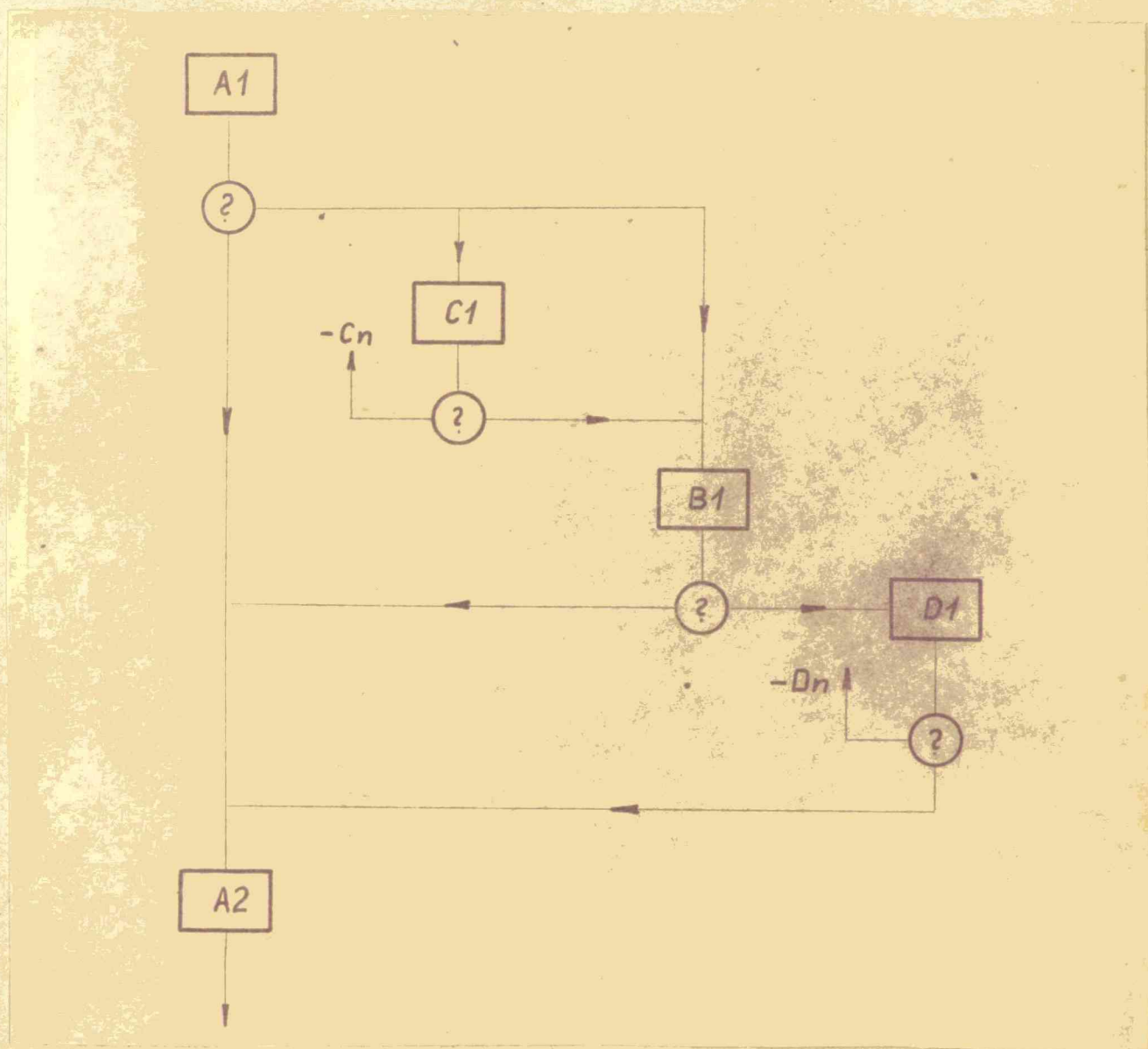
egy minősítési szinttel.



15. ábra

Az előző variáció továbbfejlesztése. Abban különbözik tőle, hogy a készülék csak közepes feleletminőség esetén vált át a B programra; alacsony feleletminőségnél azonnal ismételi.

A programrendszerek felépítése lehetővé teszi a Skinner-féle megerősítési elv általános alkalmazását, mely a tanulás hatásfokát a tapasztalatok szerint nagymértékben növeli. Kívánságra a feleletvezérlésű tanítógép a fentieknél több program befogadására is alkalmassá tehető. Erre mutat be egy példát a

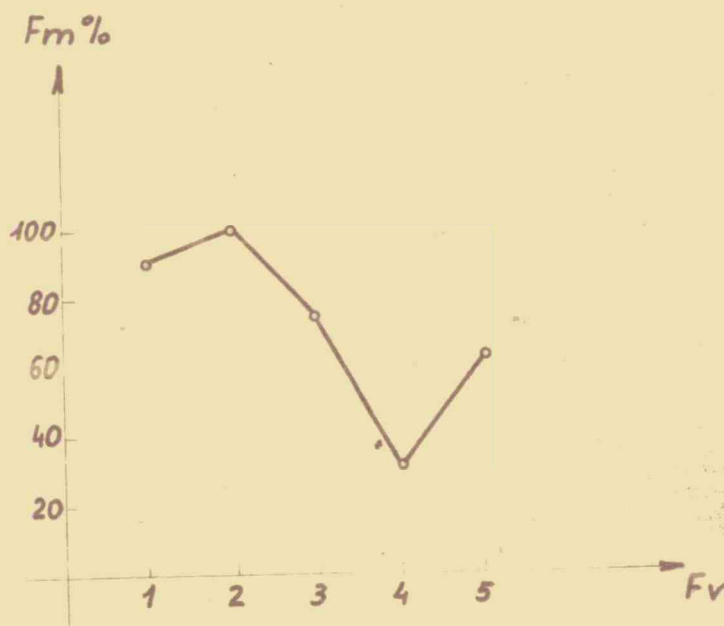


16. ábra

/Négy program, az A-nál kettő, a többinél egy minősítési szinttel. A programok "súlya" a betűjelek szerint csökken./

A feleletvezérlésű tanító gép előnye, hogy a zajtényező minimálisra csökkenthető. És a többiprogramos, fe-

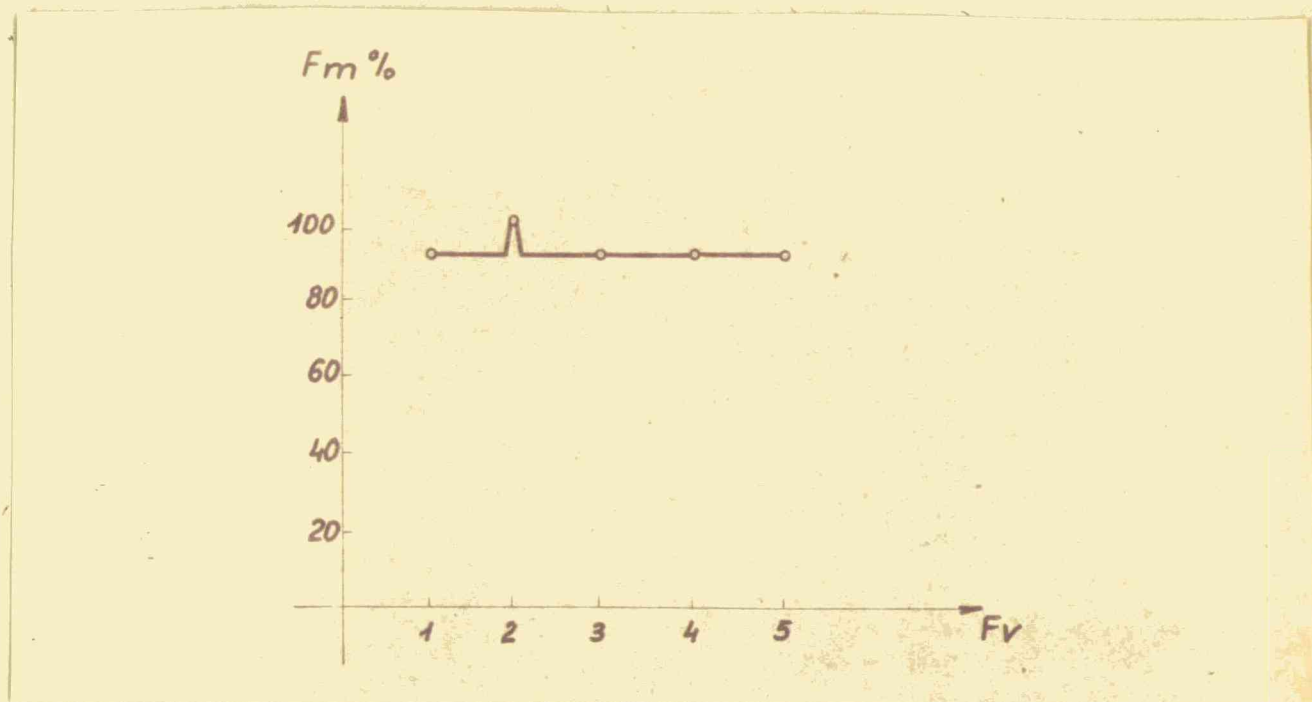
feleletválasztással működő egyéni tanítógépeknél nem valósítható meg. Ha ugyanis a tanuló kérdésfeladás után n számú feleletvariáns között kapja meg a helyes választ, akkor $100/n$ % esélye van, hogy találgatással rehibázzon. Ez a $100/n$ % a készülék állandó zajtényezője. Többprogramos előgaztatásnál felelet után a programválasztás a tévedés nagyságától függ, tehát a feleletvariánsok minőségét eleve a



17. ábra

szerint kell felvenni. És a rendszer a zajtényezőt növeli, mert ha a tanuló egyetlen téves feleletet könnyen szelektálni tud, az a zajtényezőt már $100/n-1$ %-ra növeli. A feleletvezérlésű tanítógép a programválasztást nem a

felelet minőségétől, hanem a feleletek számától teszi függővé, tehát a variánsok a

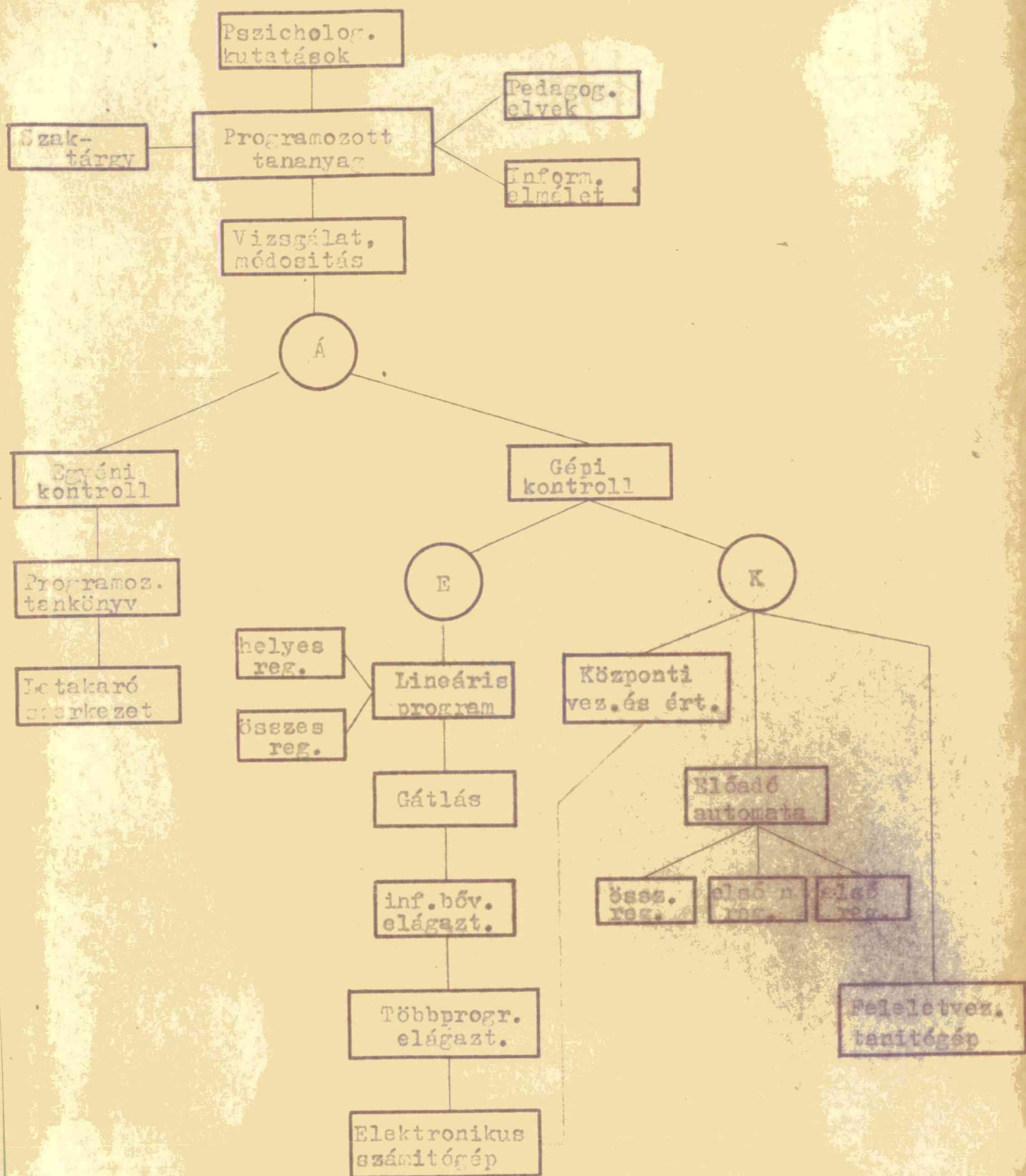


18. ábra

szerint vehetők fel, s ez a zajtényező minimális 100/n %-ra való csökkentését eredményezi.

Összegzés:

Mielőtt a fentiek ismeretében vizsgálnánk a pedagógus jövőbeni szerepét és feladatát, kíséreljük meg logikai alapon körvonalazni azt a fejlődési folyamatot, amit a hazai adottságok figyelembevételével célszerű lenne követni.



19. ábráról

megállapítható az előzőekben már említett megfigyelés:

Az automatikus tanítási módok funkcionális felépítése és a tanítógépváltozatok legnagyobb része nem eltérő haladási irányba mutat, hanem szerves részei egy technikai fejlődési folyamatnak.

Az automatikus tanításnak e fejlődési folyamata a külföldi szakirodalomból megismerhető. Abban a viszonylag kétszemes helyzetben vagyunk, hogy a hazai programozott tanítás előkészítése és bevezetése érdekében szükségtelen végigjárni a külföldi kutatók által megtett utat: az eredmények és tapasztalatok felhasználásával egy magasabb szintről indulhatunk. S miután a hazai kutatás eredményeként belátható időn belül nem várható új funkcionális felépítésű program összeállítása, célszerű a rendelkezésünkre álló ismeretek alapján megkísérelni az optimális oktatógép kialakítását.

Egyes vélemények szerint Magyarországon ennek fejlesztésével foglalkozni nem időszertű; előbb a programot kell elkészíteni, s majd ez szabja meg, milyen legyen a készítenendő tanítógép. Ezzel kapcsolatban két dologra szeretném felhívni a figyelmet:

Amint az eddigiekből is kitűnt, a programozás nem tekinthető megoldhatatlannak, s ha szükséges is ezek fejlesztése vagy módosítása, ennek előfeltétele legalább a meglévő módszerek gyakorlati megismerése.

A másik szempont, amit alaposan figyelembe kell venni, a gépi tanítás költségigénye. Az optimális tanítógépnek nemcsak jónak, hanem - ha a hazai iskolákban elterjeszteni kívánjuk - olcsónak is kell lennie. Ez a követelmény csak akkor teljesíthető, ha a készülék kialakítását a technikai és gazdasági tervezés oldaláról közelítjük meg, s ha nem utólag, hanem legalább a programozással egyidőben fogunk hozzá a fejlesztéshez.

Az automatikus tanításnál a feleletválasztós, a kihasználásos vagy más módszer egyedüli alkalmazása helytelen lenne, mert e módszerek bármelyike csak néhány gondolkodási műveletet igényel, s így ez a gondolkodási tevékenység elszűrőkülésére vezetne. Ezek a módszerek - melyeken belül most csak a gépi tanításnál alkalmazottal kívánok részletesebben foglalkozni - nem kizárják, hanem kiegészítik egymást. Annak ellenére, hogy e felismerésig már mások is eljutottak, a tanítógépeknél - a gépi kontrollal működő készülékeket értve rajtuk - technikai problémák és anyagi okok miatt - tulnyomórészt a feleletválasztós módszer terjedt el. Az egyes visszacsatolási módszerek között - minden elvi vita ellenére - jóval kisebb a különbség, mint ezeknek műszaki megoldása között. Miután a feleletválasztós módszer technikai alkalmazása a többinél sokkal egyszerűbb, a hazai tanítógépgyártásban is ennek van jövője.

A gépi tanítás - hangzik időnként az ellenvetés - olcsó készülékekkel is megoldható. Anélkül, hogy ennek igazát vitatnánk, szeretnők emlékeztetni a 19. ábrára, mely a tanítógépek sorozatát műszaki fejlődési folyamatként tünteti fel. Tanítás céljaira választhatunk egyszerűbb készüléket is, de ekkor valójában lemondunk azokról az előnyökről, melyeket a magasabb technikai szintű - s emiatt költségesebb - gép biztosít. Ezzel a megalkuvással szegényebbé is tesszük az oktatást! Az audiovizuális eszközök használata növeli a tanulás hatásfokát; ez a megállapítás az audiovizuális hatásokkal működő tanítógépekre fokozottan érvényes. Természetesen az ilyen berendezések költségesek. Az angol Grundytutor-ára 230 font, s az Empirical Tutor 250 fontba /kb. 20-30 ezer forintba/ kerül. Nyilvánvaló, hogy ilyen áru egyéni tanítógépek elterjedésére Magyarországon nem számíthatunk. A legegyszerűbb, - kb. 1000 Ft-ból előállítható - tanítógépek bevezetése esetén is egy nagylétszámú tanterem berendezése igen költséges.

A fenti árakhoz viszonyítva a kollektív tanítógépek a beruházás összegét és az egy főre jutó költséghányadot nagymértékben csökkentik. A feleletvezérlésű tanítógép /ára sorozatgyártás esetén 30-40 ezer forint/ vagy más ehhez hasonló megoldás 10-50 tanuló egyidejű tanítására használható. E készülék nem teszi lehetővé az egyéni sebességű elő-

rehaladást, de ez - különösen a lineáris programozással összehasonlítva - nem okoz olyan nagy különbséget, amint az első pillanatban látszik. Ezzel szemben auditív vagy audiovizuális előadást tart, s a gépesítés foka nem az egyszerű, hanem a Grundytutor típusa berendezésekkel hasonlítható össze.

Több mint öt éve folyó munkánk eredményeként jutottunk arra a felismerésre, hogy a nyomtatott programok és ugynevezett letakaró szerkesztetek alkalmazása mellett a tanítógépek közül a magas technikai szintű audiovizuális komplex tanítógépek, mégpedig ezek kollektív megoldási módja felé lenne célszerű a fejlődést irányítani.

Felhasznált, idézett irodalom

1. Ágoston György: A programozott oktatás és az oktatógépek.
Köznevelés. XIX. évf. 1963/16. Bp.
2. Wolfgang Hochheimer: Psychologische Einführung in die Thematik von Lehrmaschinen und programmierten Unterricht. Die Deutsche Schule. 1963. No. 9.429/1.
3. Kiss Árpád: A programozott tanítás és tanító gép. Magyar Pedagogia. 1964/1. Bp.
4. Lenárd Ferenc: A probléma-megoldó gondolkodás. Akadémiai Kiadó. 1963. Bp.
5. Shakmaev N.,- Jilkin N.,- Petronchine S.: Vizsgálatok a Szovjetunióban a technikai eszközök oktatási célú felhasználására vonatkozóan. /2. jegyzékben közölt anyag/ Magyar Pedagógia. 1964/1. Kiss Árpád közlésében.
6. Skinner, B.F.: Az oktatógépek. Országos Pedagógiai Könyvtár. D. 15906 sz. ford.
7. Dietz A.: Az oktatómunka kutatása és a kibernetika. /Unterrichts-forschung und Kibernetik/ Pedagogik. 1963. No. 1. 114-120.p.
8. Mickevics A.P.: Információ és oktatás. /Információ i oboseniú Fizika v. Skole, 1963. No. 3. 9-18.p.

9. Jungor A.: Programozott tanítás a biológiában. /Programozott tanítás v biológii. Prírodní vedy ve škole 1964. No.6.p. 338-343.O.P.K. D. 16854/a
10. Popescu-Moceanu P.-Constantinescu-Stolaru, P.Gretu T.Zlate, M.: Az oktatás programozása és a pszichológiai-pedagógiai kutatások problémái /Programarea inventamintului si problemelor cercetarilor de psihologia-pedagogie/ = Revista de Pedagogie. 1964. No.1.27-52.p. O.P.K. D. 16862/b.
11. Lunadeine A. és Glasser: Teaching Machines and Programmed Learning. /National Educational Association, Washington June 1960./ Oktatógépek és programozott oktatás.
12. Skinner B.F.: Harvard Educational Review Spring. 1954. /Harvardi Oktatási Kiallány 1964. tavaszi szám./
13. Itel'Szon L.B.: A programozott oktatás alapelve /O nekótorih osnovnih problemah teorii programirovannogo obucsenija./ Szovjetszkaja Pedagogika 1963.No.9.117-131.p.O.P.K.16,436
14. Berger A.: Test és oktatógépek /Test-und Unterrichtsmaschinen. Arsziehung und Unterricht.1962. No.5. 263-270.p.O.P.K.15,654/c.

15. Henderson G.I.: Önálló iskolai kísérletek oktatógépekkel.
/An Independent Classroom Experiment Using
Teaching Machine Programmed Materials /Ma-
thematics Teacher, 1963. No.4. 248-251.p.
O.P.K. D. 16557
16. Il'ina T.A.: A programozott oktatás elmélete és gyakorla-
ta. /O teorii i praktike programirovanno-
go obcsenija/ = Szovjetkaja Pedagogik. 1964.
No. 61-71.p.
17. Landa, L.N.: A kibernetika oldaláról az oktatás elméleté-
hez. Pedagogika. 13.évf. 1963.sz.4.
18. Aljakrinszkij B.Sz.: A programozott oktatás lélektani prob-
lémái /Nekotoryje problemi programirovanno-
go obcsenija v aszpekte psichologii./ = Vosz-
nik Vürssej Skolü. 1964. No.7.
19. Tholen, H.A.: Kritikai észrevételek és javaslatok a prog-
ramozott tananyaghoz /Programmed Materials
Today: Critique and Proposal./ = The Ele-
mentary School Journal. 1963.No.4.189-
196.p.
20. Fruck G.L.: A programozott oktatás problémái /Problème
des Programmierten Unterrichts./=Zeitschrift
für Pedagogik. 1963.No.4. 422-426.p.
21. Sosztakov, A.G.: Az "oktatógépek alkalmazásának tapasztalatai
az USA-ban. Szovjetszkaja Pedagogika.

1962. 12.sz. 60-72.p. O.P.K. D.15.949/b

22. Falk, B.G.: Az oktatógépek fejlődése az USA-ban.
/Nürberger Trichter made in USA./ = Der
Wolkwirt, 1963. No.11. 434-436.p. O.P.K.
D. 16,198
23. Reid H.L. és Rex Mitchell: A programszerű oktatás fejlődése az iparban. Aberdeen-i Egyetem. 1962.
Industrial Welfare. márc. /Saját fordít:
külön példány/
24. Jelinek, M.: Új oktatási módszerek és felhasználásuk a matematika oktatásában. /Nové pohledy na
teorie uceni a jejich dusledek pro vyuco-
vani matematics./ = Matematika ve Skole,
1962-63. No.9. 521-534.p. O.P.K. 16,334
25. Schuffenhauer, Heinz: A kibernetikai oktatási eszközök fejlődéséről és az oktatás programozásának problémájáról. /Über die Entwicklung
kibernetischer Unterrichtsmittel und das
Problem der Programmierung von Unterrichts-
abschnitten. = Pädagogik, 18. Jg. 1963.
11. Nr. 998-1003.p. O.P.K. D.16,793/c
26. Pásztor Endre: Az oktatógépekkel történő oktatás egyes kérdései, tapasztalatai és kísérletei a

Csehszlovák Műszaki felsőoktatásban. Pedagógiai Közlemények. 1964. 2.sz. Bp. Műszaki Egyetem.

27. Bánsági László: Oktatógépek alkalmazásának pedagógiai és műszaki kérdései. Pedagógiai Közlemények. 1964.2.sz. Bp. Műszaki Egyetem.

28. Fürjes J.-Scholz Gy.: A tanítógépek és az oktatás. Köznevelés XX. évf. 12.sz.

X. George Klaus: Kibernetika Filozófiai szemmel. Dietz Verlag. Berlin. 1961. 5.lap.

Téma bibliográfia ^X

I. Általános kérdések

BERNARDIS, A: Az oktatási eszközök alkalmazása. /Using Instructional Materials and Resources./ = Education, 1961. No 4. 211-214. p.

Az oktatási segédeszközöket hat csoportba osztja a szerző: 1. nyomtatott dokumentumok /tankönyvek, kézikönyvek, folyóiratok, szótárak/; 2. auditív oktatási eszközök /hanglemez, magnetofon szalagok, rádió/; vizuális eszközök /diaposzítívok, diafilmek, fényképek, térképek, grafikonok, illusztrációk, rajzvázlatok/; 4. audio-vizuális eszközök /oktatófilmek, televízió/; 5. tanulmányi kirándulások /üzemek, laboratóriumok, múzeumok látogatása/; 6. az önálló tanulást segítő eszközök /oktatógépek/. Röviden vizsgálja a különböző típusú modern oktatási eszközök kiválasztásának és a tananyag jellegétől függő alkalmazásának szempontjait.

BOHLEN, A.: A modern szemléltető eszközök és felhasználásuk a német iskolában. /Moderne Anschauungsmittel und ihre Verwendung an Deutschen Schulen./ = Bildung und Erziehung, 1959. No 12. 728-735. p.

A technika világszerte bevonult az iskolába, de helyes di-

^X A téma bibliográfia összeállítása részben az Országos Pedagógiai Könyvtár anyagának felhasználásával és támogatásával készült. A bibliográfia a témával kapcsolatosan 1964. decemberig megjelent szakirodalom jegyzékét tartalmazza.

daktikai alkalmazása még sok tudományos kutatást és kísérletet igényel. A modern pedagógiai elveknek megfelelő felképek, szemléltető táblák, diapositívek, diafilmek, oktatófilmek, valamint az írásbeli és idegen nyelvek oktatásához feltétlenül szükséges hanglencsék és magnetofon szalagok helyes kiválasztása és eredményes felhasználása a pedagógus tájékozottságától és találékonyságától függ. A rádió és televízió iskolai adásának felhasználása új oktatási módszerek kidolgozását teszi szükségessé. Elveti a szerző az Egyesült Államok kísérleti oktatógépeit.

HERIVAN, H.: Koraszervi technika az oktatásban. - Tanügyi Újság^x, 1964. No 13-18.

A folyóirat cikksorozatát kísérli a koraszervi technika alkalmazásáról az oktatásban.

a/ Az első tanulmány az audio-vizuális eszközök négy "nemzedék"-ét ismerteti: 1/ Képek, táblák, térképek, grafikonok, kéziratok. 2/ Tankönyvek, szöveggyűjtemények. 3/ Fényképek, diapositívek, diafilmek és filmek, lencsék, rádió, magnetofon és televízió. 4/ A programozott tananyag, a nyelv-

^x Romániában megjelenő magyar nyelvű folyóirat.

vi laboratóriumok és az elektronikus számológépek.

b/ A második cikk a televízió pedagógiai felhasználásával foglalkozik. A kísérletek bebizonyították a televízió alkalmazásának előnyét a hagyományos oktatási módszerrel szemben. A vélemények megoszlanak arról, hogy a televíziós módszert hányadik osztályban kezdjék el.

c/ A programozott oktatás és az oktatógépek előnyét tárgyaló cikk az első - tökéletesített - mechanikai felépítésű oktatógépek szerkesztését, működését, felhasználásának módját ismerteti.

d/ Negyedik cikkében a szerző leírja a kevés költséggel felszerelhető egyszerű, valamint a bonyolult berendezésű, több feladatot megoldó nyelvi laboratóriumokat, ezek létrehozásának módját és az általuk nyújtott nyelvtanulási lehetőségeket. Megállapítja, hogy a nyelvi laboratóriumban végzett oktatás akkor eredményes, ha a laboratórium jól programozott magnetofon-szalagfelvételekkel is rendelkezik. A legegyszerűbb a lineáris programozás. A tanóra felépítésére, egyes szakaszainak időtartamára vonatkozó javaslatai: az óra 60 %-át az új nyelvi anyag közlésére, 8-9%-át a tanár beszé-foglalkozására, 15 %-át a felvételek lehallgatására és a tanulók gyakorlataira, 7 %-át a tanulók által készített felvételekre és azoknak a tanár beszédével való összehasonlítására, 10 %-át pedig ismétlésre, a gyakorlatok elemzésére, a tanu-

lők önálló tevékenységének kijelölésére ajánlatos fordítani. Órák után a tanulók megkapják a szükséges magnetofon-cszalagokat és 20-25 percig gyakorolhatnak.

e/ Ötödik tanulmányában az elektronikus gépek és a kibernetika didaktikai alkalmazását elemzi. Eő feladatnak tartalja: gyors információk szerzését és felhasználását a programozott oktatásban. A kibernetikusoknak az elektronikus gépek segítségével meg kell állapítaniuk a műveleteket, amelyek alapján logikusan megoldható egy kérdés, és meg kell tanítaniuk a növendökeket, hogy a művelet logikus sorrendjében gondolkodjanak. A legnagyobb nehézséget a mértan és a nyelvtan tanulása okozza. Esőrt az. "algoritmusokat" dolgoztak ki bizonyos nyelvtani és mértani műveletekre vonatkozóan, meghatározták a műveletek elvégzésének tökéletes logikai sorrendjét. Az ellenőrzés bebizonyította, hogy ha a tanulók a megjelölt sorrendben sajátították el az algoritmusokat, kétszer-háromszor rövidebb idő alatt tanulják meg a nyelvtani és a mértani ismereteket, mint a hagyományos módszerekkel. Olyan "memorizáló" kibernetikai berendezéssel kísérletesnek, amely az elektronikus gépre szerelve "észben tartja" a tanuló hibát, csoportosítja és rendszerezzi azokat. Minden lehetővé teszi, hogy összehallgasson a hibák megoldásának és kijavításának legmegfelelőbb programját.

f/ A hatodik cikk ő jövő tanárról szól, akinek a tech-

nikai eszközök komplex rendszerre áll majd rendelkezésre. Ezeket külön a célra épített mesterséges bolygókról sugárzott televíziós adások egészítik ki. Megvalósul a "csoportos oktatás" is. Ebben az oktatási formában különböző szak-képzettségű tanárok működnek majd közre: olyanok, akik a televíziós oktatás, olyanok, akik a programozott oktatás szakértői és olyanok, akik a hagyományos oktató-nevelő munkát végzik.

Az oktatás új módszerei és technikája. /Nouvelles méthodes et techniques d'éducation./ = Études et Documents d'éducation, 1963. No 48. 3-4. p. Az UNESCO 1962 március 12-20-i ülésén pedagógusok, pszichológusok és mérnökök azt vizsgálták, hogyan használhatók fel a modern technikai eszközök az oktatás tökéletesítésére és kiszélesítésére. Az alábbi tanulmányok erre a kérdésre keresnek választ.

a/ SCHRAMM, W.: Új oktatási eszközök az Egyesült Államokban. /Les nouveaux moyens d'enseignement aux États Unis./ 9-19. p. Négy csoportba sorolja az oktatási segédeszközöket: 1. a legrégibb szemléltetőeszköz; 2. a gépi eljárással sokszorosított dokumentumok; 3 gépi szemléltetőeszközök /film, rádió, televízió/; 4. legmodernebb eszközök, melyek használata csak most bontakozik ki/ nyelvi laboratóriumok és programozott oktatógépek/. Az audio-vizuális eszközökkel sok o-

lyon jelenséget mutathatunk be a tanulóknak, melyek különben elérhetetlenek lennének számukra. Ismerteti az audiovizuális szemléltetés technikai megoldásait, elvi tapasztalatait, az oktatófilm és az iskolai televízió hatékonyságát vizsgáló kutatásokat. Kiemeli a nyelvi laboratóriumokkal világszerte elért eredményeket az idegen nyelvek oktatásában. Különösen nagy jövője van az audio-vizuális eszközöknek és oktatógépeknek a fejletlen országokban.

b/ LUNSDAINE, A.: Az oktatógép és a programozott oktatás
/Machines a enseigner et instruction programmée./ 32-37. p.

Áttekintést nyújt az oktatógépek fejlődéséről: a Pressy-féle oktatógéptől a Skinner-féle oktatógép típusokig. A programozott oktatás alapelvei: az oktatás helyes utomezése, a tanuló aktivitása, a pedagógus tudatos munkája a géppel. Bemutatja a programozott oktatás különböző formáit a bizonyos rendszer szerint "Üsszekevert" oldala könyvektől az elektronos oktatógépig. Az oktatógépekkel végzett kísérletek általánosan jó eredményekkel zárultak. Az oktatás hatékonysága függ az alkalmazott módszerektől, de elsősorban a helyesen összeállított programoktól. Nagy előnye a programozott oktatásnak, hogy a gép lehetővé teszi az eredmények pontos leolvasását, a tudományos kísérletet. Mellékletként példaprogramot közöl egy egyszerű matematikai művelet megtanítására.

c/ SAHMANOV/ SHAKHMANOV, N. - /ZSILKIN/ JILKINE, N. -
/PETRUSIN/ PETROUCHINE, S.: A modern oktatási eszközökre
vezethető kutatások a Szovjetunióban. /Recherches sur l'utili-
lisation des moyens techniques dans l'enseignement en URSS./
 38-43. p.

As 1958 évi oktatási törvény már felveti a modern technikai segédeszközök felhasználását az iskolában. Alkalmazásuk konkrétabbá teszi az oktatást, kiegészíti a tanulók ismereteit, kielégíti a tanulók érdeklődését, növeli az oktatás eredményességét, mentesíti a pedagógust számos feladat elvégzésétől, megkönnyíti a tanulók ismereteinek pontos ellenőrzését, lehetővé teszi az alaptárgyak algoritmusainak kidolgozását. A technikai eszközök bevezetése a következő fontos kérdéseket veti fel: a pedagógus, a tanuló és a gép kapcsolata; a motiváció szerepe, az ellenőrzés. Foglalkozik az oktatófilm, a magnetofon és a televízió felhasználásának formáival.

d/ Zárójelentés. /Rapport final./ 44-45. p.

As értékellet szükségesnek tartja a modern technikai eszközök felhasználását az oktatásban. Meg kell vizsgálni az új módszerek legeredményesebb alkalmazásának lehetőségeit, az oktatásügy területén felmerülő szükségleteket, a gépek alkalmazásának lélektani és pedagógiai problémáit, az új módszerek hatását a neveléstudomány rendszerére, az anyagi

és adminisztrációs szempontokat. A tanácskozásen kidolgozott javaslat az UNESCO feladatává teszi, hogy minden rendelkezésre álló eszközzel segítse az új technika felhasználását a műveltség terjesztésében. Afrikában, Ázsiában és Dél-Amerikában létesítsen regionális kísérleti központokat. A tagállamok kutatásait hangolja össze, segítse a kutatók közét összekötő munkával, kutatócsoportok szervezésével, tanulmányi utakkal, kísérleti programok összehangolásával, a tapasztalatokról, az eredményekről szóló beszámolókat többnyelvű kiadásával.

D 16208

A Saint-Cloud-i Tanárképző Intézet audio-vizuális Központja. /Le Centre Audio-visuel de l'École Normale Supérieure de Saint Cloud./ - Revue de l'Enseignement Supérieur, 1963. No 4. 92-104. p.

A Saint-Cloud-i Tanárképző Intézetben 1947-ben Audio-vizuális Központot létesítettek. A Központ audio-vizuális taneszközöket gyárt és pedagógiai kutatásukat végez. A szerző felsorolja az eddigi legfontosabb gyártmányokat, és ismerteti a taneszközök pedagógiai használatának vizsgálati módszereit. A Központ a pedagógusoknak tanfolyamokat rendez, hogy elemezzék a taneszközök használatát és megfelelő alkalmazását az oktatásban.

D 11890

SECLER-RIOU, P.: Az audio-vizuális eszközök. /Les moyens

audio-visuels./ = L'École et la Nation, No 115. 16-19. p.

A francia pedagógusok körében heves viták folynak a modern szemléltető eszközök felhasználásáról. A film, a rádió, a televízió nem lehet az oktatás célja, csak eszköze, a pedagógusnak meg kell őriznie irányító szerepét. Tübben úgy vélik, hogy a televíziós adások helyettesíthetik a pedagógusokat. Még nagyobb lehetőségeket látnak egyesek az oktatógépekben. Mások szerint a gépek automatizált ismereteket nyújtanak, és nem biztosítják a mechanikus emlékezet és a gondolkodás kapcsolatát. El kell dűnteni, hogy a gépek segítségével uniformizálni, mechanikussá akarjuk-e tenni az iskolát vagy gazdagítani, változatosabb tenni az ismereteket, szélesíteni a látókört, előtérbe állítani a bírói gondolkodást.

A szakoktatási intézmények igazgatóinak szemináriuma az audio-vizuális eszközökről. /Le séminaire d'information audio-visuelle des chefs d'établissement de 1^{er} enseignement technique./ = Technique, Art, Science, 1960. No 193. 1-47. p.

A szakoktatás eredményességét kutató központ a Francia Pedagógiai Intézet támogatásával Saint-Cloubban 3 napos tájékoztatót tartott az audio-vizuális szemléltető eszközök pedagógiai felhasználásáról. A folyóirat közli a szemináriumon elhangzott előadásokat: Az audio-vizuális eszközök helye és funkciója a francia oktatásban; A szakoktatás és

a televízió; A film mint az oktatás eszköze és módszere;
A film jelentősége az oktatásban; A magnetofon szerepe a
kifejezőképesség fejlesztésében.

Szűlesebb körben alkalmazzuk a technikai eszközöket az
oktató-nevelő munkában. /Sire primenjat^o techniceszkie
szredstva v pedagogiceszkon processesse./ - Harodnoe Ob-
razovanie, 1964. No 7. mell. 1-16. p.

Az OszszszK Neveléstudományi Akadémiája iskolai film-
és televízió laboratóriumának vezetője H. Sahmajev és a
laboratórium munkatársa D. Poltorak a film, a rádió, a mag-
netofon és a televízió iskolai alkalmazásának formáit és
módszereit ismerteti. Vitába szállnak ezzel a nyugati pe-
dagógiai irodalomban elterjedt nézettel, mely szerint az
új eszközök alkalmazása megcsinálja a pedagógushiányt.

B 17645

a/ CARBONETTI, F.: Bevezetés a programozott oktatás prob-
lémaiba. /Introduzione ai problemi dell'intrusione program-
mata./ 318-341. p.

A cikk egy orvostudományi tankönyv egyik témájának prog-
ramozott feldolgozásán, valamint egy számítási algoritmus
megtanításán mutatja be a programozott tankönyvek szerkeze-
tét. A programozott oktatás célkitűzései: a tanulói idő
csökkentése, az ismeretek alapos elsődlyítése. A programo-

zott oktatás ezt a fogalmak elemzésével és logikus elrendezésével éri el. Olaszországban ma két megoldatlan művelődési problémája van: 1. az analfabétizmus teljes felszámolása és 2. az általános műveltségi szintvonal emelése. Ezek megoldását nagyban elősegítené a programozott oktatás és az audio-vizuális eszközök bevezetése.

D 16927

e/ Zárójelentés. 352-360. p.

A zárójelentés összefoglalja, hogy az új audio-vizuális eszközök bevezetésének lehetőségeit egyre mélyrehatóbban kell tanulmányozni és megteremtteni alkalmazásuk optimális feltételeit. Megállapítja, hogy a programozott oktatás nem helyettesítheti a pedagógust és nem csökkentheti felelősségét. Foglalkozni kell az új oktatási módszerekkel a szakmai oktatásban és továbbképzésben. A pedagógusokat megfelelően készítse elő az új oktatási eszközök bevezetésére. Az új oktatási módszerek alkalmazásának különösen az elmaradt népek kulturális felemelésében lehet nagy szerepe. Javasolja, hogy létesítsenek nemzetközi kutatóintézetet, amely az egyes országok irányú tudományos munkáját koordinálja. Késli a konferencia határozatait.

Ankét az egyetemek audio-vizuális eszközökkel való ellátásáról. /Une enquête sur l'équipement des universités en

matériel audio-visuel./ = Revue de l'Enseignement Supérieur,
1963. No 4. 125-132. p. D 11898

/ARRANGEL'SZKIJ/ ARHAUGELSKI, S.I.: Az új technika az
oktatási folyamatban. /Nova tehnika u nastavnom procesu./ =
Univerzitet Donas, 1963. No -12. 35-41. p.

DIEUZELDE, R.: Oktatási segédanyagok az elemi iskolában.
/Les auxiliaires de l'enseignement élémentaire./ = L'Édu-
cation Nationale, 1961. No 14. 19-20. p.

DOLEZAL, J.: A felsőoktatás korszerűsítése. /K pojati
modernizace vyuky na vysokych skolach./ = Vysoká Skola,
1963-64. No 10. 303-317. p. D 11934

FRÖSE, L.: A technika az oktatás szolgálatában. /Unter-
richt durch Technik./ = Deutsche Universitätszeitung, 1963.
No 12. 28-29. p.

GANDOLD? W.J.: A modern pedagógus és az új oktatási esz-
közök. /The Modern Teacher and New Media of Instruction./ =
Education, 1962. No 2. 67-70. p.

ICKOVICS, Ju.V.: Modern oktatási eszközök alkalmazása a
Dnyepropetrovszki Ipari Technikumban. /Primenenie techniches-
kih sredstv obucsenija v Dnyepropetrovskom industrial'nom
technikume./ = Srednee Special'noe Obrazovanie, 1963. No 5.
32-36. p.

JOHNSON, D.D.: Korszerek oktatási segédesszközök. /The Newer Educational Media./ = School and Society, 1960, No 2182. 470-482. p. D 15037

NICOLAU, E.: A tudományos technikai forradalom és a felsőoktatás módszertana. /Revolutia stiintifico-tehnica si metodelica invatamintului superior./ = Revista Invatamintului Superior, 1964, No 7. 42-49. p.

VOGT, H.: A korszeru oktatás technikai segédesszközei. /Technische Hilfsmittel in modernen Bildungswesen./ = Pädagogische Rundschau, 1963, No 8. 644-669. p.

BROWN, James W. - LEWIS, Richard B. - HARCLEROD, Fred F.: Audio- Visual instruction materials and methods. New York, London, Toronto. 1959. McGraw-Hill. XIII. 554. p. Bibliogr. Több helyen. Illusztrált 202-173.

DANON, Jakob: Audio-vizuális sredstva i njihova upotreba. Beograd, 1962, Tehnicka Knjiga. 127. p. 6 t. Bibliogr. 117-127. p. Illusztrált. 110-540.

BESZPAL'KO, V.: Mit nevezliak programirovannok oktatásnak? /Cate takoe programmirovannoe obucsenie./ = Narodnoe Obrazovanie, 1963, No 5. 42-56. p.

A szerző a programozott oktatás legújabb módszereiről és kísérleti eredményeiről számol be. Rávilágít arra, hogy a programozott oktatás nemcsak gépi berendezések segítségével képzelhető el. Ide sorolja mindazokat a kísérleteket, melyek előre elkészített egyéni tervek, programok, különleges segédeszközök alkalmazásával a tanuló gyorsabb előrehaladását, az ismeretek pontosabb és alaposabb elsajátítását szolgálják. A programozott oktatás az ismeretanyagot elemi részekre bontja. Ezeket az elemi részeket, "lépéseket" a különböző képességekkel rendelkező tanulók lassabban, vagy gyorsabban, a lépések számának növelésével vagy csökkentésével sajátítják el. A programozott oktatásban a tankönyvek helyét részben különleges segédeszközök, példatárak foglalják el, melyek nagyobb lehetőségeket nyújtanak a tanulók egyéni törekvéseihez. A programozott oktatás általában megkönnyíti az egyéni képességek kibontakozását, a különös gondot fordít a tanulók aktivizálására.

B 16224

CARTIER, P.A.: Mi lesz a programozási lépésszabályozás után? /After the programming Fad Fades - then what?/ = Visual Education, 1964. No 4. 2-5. p.

A szerző támadja a behaviourista pszichológia alapján történő programozást. Legfőbb hibának azt tartja, hogy nem építenek a tanuló önálló kezdeményezésére, talzósba viszik a külső megerősítés elvét. Nem veszik figyelembe az emberi

tudatosságot, a gyors felfogóképességet, és azt a tudományosan nem elemeshető tényezőt, amit a tanár személye jelent. Mindezek ellenére megállapítható, hogy a programozott oktatással elért eredmények az átlagosnál jobbak. A programok készítői sokkal gondosabban dolgozzák fel a tananyagot, mint a tankönyvírók. A lineáris programozás elveit fel kellene használni a tankönyvírásnál és a szemléltetőeszközök tervezésénél. Ezek: a lényegtelen részek kihagyása; a szakaszok megfelelő, logikus sorrendjének megtervezése stb.

DEL RE, G.: Hyugatherlini értekezés a programozott oktatásról. /Il convegno di Berlino sul problema dell'istruzione programmata./ = Rivista di Legislazione Scolastica Comparata, 1963. No 4. 342-347. p.

Az 1963. július 9-15-i értekezleten 5 munkacsoport foglalkozott a programozott oktatással. A megbeszélte témák: 1. programozott oktatás és oktatógépek az iparilag fejlett országok iskoláiban; 2. programozott oktatás az elmaradott országokban; 3. programozott tananyag összeállítása és bemutatása; 4. programozott oktatás és az oktatógépek szerepe, és eredményes alkalmazásuk az ipari szakoktatásban. Míg a behaviourista pszichológusok a programozott oktatás hívei, az oktatás pszichológiájával foglalkozó munkacsoport tagjai azt állítják, hogy a programozott oktatás ma még nem elégséges, mert nem képes figyelembe venni az oktatás és te-

mulás munkáját meghatározó eseménytényesít. Silberman, New York-i pszichológia professzor szerint a programozott oktatás nagyon jelentős a neveléstudományi kutatásokban. Biancheri, a párizsi École Normale pszichopedagógia tanára szerint csak a pedagógusok továbbképzésében és a felnőttek szakoktatásában használható fel jól a programozott oktatás. Az értekezésben az a kétely merült fel, hogy a bonyolult gépek kezelése nem vonja-e el a tanulók figyelmét a tananyagról. A programozott oktatástól függetlenül felhasználható segédeszközök közül a nyelvi laboratórium érdemel különleges figyelmet. A hozzászólók véleménye szerint ezek az eszközök nagyon hasznosak a helyes kiejtés elsajátítása szempontjából, de alkalmasak a jó kifejezőképesség megszerzésére is. A beszámoló ismerteti az értekezőlet javaslatait.

ERLUND, B.: A programozott tananyag a kötelező oktatásban.
 /Det programmerade studiematerialets plats inom den obligatoriska skolan./ = Pedagogisk Tidskrift, 1963. No 5-6.
 145-154. p.

Svédországban a kötelező oktatás programozása a következő problémákat vetette fel: 1. az oktatás bizonyos mozzanatainak programozása; 2. a gépi berendezés szükségességének mértéke; 3. a gépek szerkesztésének követelményei. A tananyag programozásánál figyelembe kell venni az egész osztállyal

való foglalkozást, a csoportos- és az egyéni tanulást, a nevelési előkitűzéseket. A programozott oktatás nem igényel nagyobb gépi berendezéseket. A gépek szerkesztői működjenek együtt a pedagógusokkal.

Előzetes tanulmány a programozott oktatásról. /Uno studio preliminare sulla nozione di istruzione programmata./ = Rivista di Legislazione Scolastica Comparata, 1963. No 4. 348-351. p.

A francia UNESCO-bizottság a következő problémákat veti fel: 1. A Skinner, a Crowder és a Freenoy-féle programozási eljárások összehasonlítása. 2. A programokat a pszichológus és a szaktanár közösen állítsák össze és határozzák meg az egyes szakaszok optimális terjedelmét. 3. Az oktatógép eredményes működése a programtól függ. 4. A távküldési eszközök programozott formában való felhasználása. 5. A programozott oktatás alkalmazhatósága a különböző tantárgyak tanításában; a tanulók egyéni sajátosságainak figyelembe vétele. 6. A programozott oktatás bevezetéséhez szükséges anyagi eszközök biztosítása.

БРИАКОВ, Л.С.: Типовый алгоритм проектирования программ. /Типовой алгоритм для программирования специальных курсов./ = Вестник Высшей Школы, 1963. No 11. 62-63. p.

A programozott oktatásra való áttérés első szakaszában --

a különböző típusú oktatógépek megalkotásán és kipróbálásán kívül - szükség van oktatási algoritmusok kidolgozására az egyes tananyagokhoz, valamint az adott szakma valamennyi tantárgyához.

D 11046

HILDEBRAND, G.K.: A második nürtingeni szimpozium és a
/Zweites Nürtinger Symposium und die programmierte Instrukt-
tion./ = Pädagogische Rundschau 1964. No 5. 448-456. p.

1964. március 18-tól 22-ig 200 szakember vitatta meg a programozott oktatás és a tanítógépek felhasználásának lehetőségeit. A beszámoló röviden ismerteti a nürtingeni kongresszust és összefoglalja a hozzászólásokat. /Lásd Bibliográfiát/

HOLLAND, J.O.: Az oktatógépek és programok értékelése.
/Evaluating Teaching Machines and Programs./ = Teachers College Record, 1961. No 1. 56-65. p.

Az oktatógépek eredményes alkalmazásának legfőbb szempontja az, hogy a programozott anyagot a tanulók megbízhatóan sajátítsák el és helyes feleletet csak jól megértett tartalom alapján adhassanak /példaképpen néhány programlap is szerepel a szövegben/. A programot először megfelelő számú tanuló próbálja ki. Az oktatógép fontos segédeszköz, amely biztosítja, hogy a tanuló a válasz megtekintése előtt írja le a feleletet, értékelje azt stb.

D 11797

IL'INA, T.A.: A programozott oktatás elmélete és gyakorlata. /C teorii i praktike programirovannogo obucsenija./ = Szovetszkaja Pedagogika, 1964. No 61-71. p.

As oktatás korszerűsítésének eddig több akadálya volt a szovjet iskolákban. A szerző szerint ezek nagy része a kibernetika módszereinek segítségével szüntethető meg. Ugyan-
 ozt a célt szolgálja a matematikai logika, a matematikai
 statisztika, az információ-elmélet alkalmazása és a prog-
 ramozott oktatás elméletének kidolgozása a Szovjetunióban.
 Jelenleg a szovjet tudósok között élénk vita folyik arról,
 hogy milyen legyen a programozott tankönyv, milyen tantár-
 gyak és osztályok számára célszerű ilyen tankönyveket szer-
 keszteni, hogyan váltotasson egymást a hagyományos és a
 programozott oktatás, mi legyen az ismeretkülső formája a
 programozott tankönyvekben, milyen nehézségeket kell leküldö-
 ni a programozásnál. A szerző méltatja a programozott okta-
 tás előnyeit és ismerteti a szovjet gyártmányú oktatógépek
 fejlődését. Cikke végén értékes és bő bibliográfiát közöl.

ISZAEV, L.N.: A programozott oktatás pedagógiai hatékonysága. /Pedagógicsesszkaja éffektivnoszt* programirovannogo obucsenija./ = Szovetszkaja Pedagogika, 1963. No 11. 118-126. p.

A szerző ismerteti több szovjet iskola kísérleti vizsgál-
 latának eredményeit a programozott oktatásról. Első lépés-

ként a programozott tankönyv készült el. A tankönyvben az ismeretkülső módja az "elemző" kifejtés. Ebből már tanítanak a kísérleti 6. és 7. osztályban. Ezek párhuzamos, ellenőrző osztályaiban a hagyományos, vagy csak részben programozott módszerekkel oktatnak. A kísérlet során azt figyelték, hogyan dolgozzák fel az órán az orosz mondatban egy részét. Az új anyag elenajátítását ezután dolgoztatással ellenőrizték, önállóan végeztek gyakorlatokat, beszélgettek a tanulókkal stb. Megállapították, hogy a kísérleti osztályokban magasabb volt az elenajátítás foka, mint az ellenőrző osztályokban. Az is kitűnt, hogy a közepes és gyenge tanulók számára hasznosabb volt a programozott oktatás, mint a jó tanulók esetében.

D 16369

ITEL'SZON, L.B.: A programozott oktatás alapelvei, /O nekotoruh osnovnyih problemah teorii programirovannogo obucsenija./ = Szovetszkaja Pedagogika, 1963. No 9. 117-131. p.

A tanulmány bevezető részében a szerző a programozott és a gépi oktatás hatékonyságával kapcsolatos ellentétes nézetekről szól. Ismerteti Skinner, Freney és Crowder egymástól lényegesen eltérő kiindulási tételeit. A véleménykülönbségek egyik okát abban látja, hogy még nem dolgozták ki megfelelően a programozott oktatás és a hagyományos oktatási módszerek hatékonyságának reális összehasonlítását biztosító kísérleti eljárásokat. E hiányosság pótlására az

Azerbajdzsán Idegen Nyelvi Pedagógiai Főiskolán a szerző vezetésével kísérleteket végeztek a programozott oktatási módszerek hatékonyságának felmérésére. A tanulmány részletesen ismerteti a kísérleteket és azok eredményeit.

D 16436

KULIC, V.: A programozott oktatás folyamatának elemzése. /Experimentálai analiza processu programovano uconi a nektorych jeho principu./ = Pedagogika, 1963. No 6. 645-668. p.

A szerző kísérleti vizsgálatainak főbb szakaszai a következők: a/ a program lélektani és pedagógiai elemzése; b/ a programon alapuló tanulás konkrét folyamatának feltárása; c/ a tanulás hatékonyságának meghatározása; d/ a hagyományos és az új módszerek eredményességének összehasonlítása. A szerző megállapítja, hogy a programon alapuló tanulás megfelelt az elcsúsztatandó ismeretek minőségével szemben támasztott legfőbb követelményeknek. A leglényegesebb kérdés a megfelelő programok összeállítása.

LEONT'EV, A.N. - GAL'PERIN, P.Ja.: A tanulás elmélete és a programozott oktatás. /Teorija uszveonija szanij i programirovannoe obucsenie./ = Szovetszkaja Pedagogika, 1964. No 10. 56-66. p.

A szerzők elvetik az amerikai programozott módszert, amely a tananyagot mechanikusan, egymást lépésekben követő, kis

egységekre bontja, és a tanulótól ezennel pozitív vagy negatív választ követel. Ez a módszer teljesen a behaviourista felfogáson alapul. A szerzők álláspontja: a tanulás során - a programmal összhangban - folyamatosan kell ellenőrizni és irányítani a tanuló céltudatos cselekedeteit. A módszer lényege tehát a belső, szellemi cselekvés, amellyel a tanuló eljut az anyag megértéséhez. Az oktatási cél elérése és az ismeretek rögzítése csak akkor eredményes, ha a megfelelő "strukturális terv" már kialakult a tanulóban. Az a feladat, hogy a tanulási folyamat aktív irányításával vezessük el a gyermekeket a tananyagegység megértéséhez. Ezt lépésről-lépésre ellenőrzött, vagyis programozott irányítással érhetjük el.

Hapirenden a programozott oktatás. /Ha povesztko dnja programmirovannoe obucsenie./ = Vsesznik Vseszej Skolii, 1963. No 1., 3., 5., 12-26., 13-20., 33-41. p.

A programozott oktatás az elképzelések és a termelés világából a megvalósulás szakaszába lépett. A realizálás lehetőségeit világítják meg több oldalról a szovjet felsőoktatási folyóirat "Hapirenden a programozott oktatás" rovatában folyamatosan közölt cikkek.

B 117e9

B 11884

A programozott oktatás fontosabb szak kifejezései. /Terminologia di base dell'istruzione programmata./ = Rivista della Legislazione Scolastica Comparata, 1964. No 4. 361-362. p.

A cikk a programozott oktatás terminológiájának angol eredetijét is közli
D 16928

A programozott oktatás szempontjai. /Aspects of Programmed Instruction./ = Educational Research, 1963. No 3. 163-199. p.

a/ WILLIAMS, J.D.: Néhány alapfogalom és érv. /Some Notions and Arguments./ 163-178. p.

A tanulmány a programozott oktatás fő formáit és a program típusait ismerteti. Összefoglalja a programozott oktatás mellett és ellen felsorolt érveket. Megadja a téma leggyakoribb szak kifejezéseit.

b/ CURR, W.: A programozott oktatás fogalma és jelentősége. /The Significance and Implications of Programmed Learning./ 179-182. p.

Rövid történeti áttekintés az oktatógépek fejlődéséről. A szerző foglalkozik az oktatógépek gyógypedagógiai alkalmazásának eredményeivel. Kiemeli a szigorú fokozatosság elvének érvényesítését /Skinner/, az egyéni különbségek figyelembevételét /Crowder/ és az eredményekre rávezető tanulás előnyeit. Említi a programozott oktatás közvetlen hatását

a pedagógusképzésre. A programozott oktatás előmozdítja a tudományos pedagógiai kutatás fejlődését.

c/ PEEB, E.A.: A programozott oktatás alapjául szolgáló néhány pszichológiai elv. /Some Psychological Principles Underlying Programmed Learning./ 183-186. p.

A programozott oktatás két elterjedt típusa /Skinner és Crowder/ közül Skinnert részesíti előnyben, mert módszere a tanulási olvekre épül. A megerősítés, a műveleti kondicionálás, a támpontok megadása és a motiváció elvét elemzi.

d/ LEITH, G.O.M.: Tanítás gépek segítségével. /Teaching by Machinery: a Review of Research./ 187-197. p.

A programozott oktatás különböző típusainak felsorolása után ismerteti kísérleteit: 1. A programozott oktatás, az osztály tanítás és az előadások hatékonyságának egybevetése. 2. A programozott anyag közlésének módszerei. 3. A programszerkesztés elvei. 4. A felelés módja. 5. A felelés üteme. 6. Az ellenőrzés és értékelés. 7. A programozott oktatás és az értelmi képesség. 8. A programozott oktatás területe. 9. Tanítási módszerek. 10. Elméleti problémák. Közli a kérdéssel foglalkozó művek válogatott jegyzékét /197-199.p./

RADU, I. - KRAU, E. - COZONAC, S.: A programozott oktatás és alkalmazásának problémái az iskolában. /Instruirea prog-

ramata si problemele aplicarii ei in scoala./ = Revista de Pedagogie, 1964. No 6. 36-56. p.

A szerzők megkülönböztetnek tanórát helyettesítő és kiegészítő programokat. A szerzők lineáris programozási példákat ismertetnek fizikából /10. osztály/ és történelemből /11. osztály./ Meghatározzák a fogalmak kialakulását és az értelmi tevékenységet elősegítő lélektani tényezőket. Ismertetik a legelterjedtebb oktatógépeket. Elemzik a programozott oktatás bevezetésének problémáit és azokat a szempontokat, amelyek indokoltá teszik a programozott oktatást.

D 17e78

THELSEN, H.A.: Kritikai észrevételek és javaslatok a programozott tananyaghoz. /Programmed Materials Today: Critique and Proposal./ = The Elementary School Journal, 1963. No 4. 189-196. p.

A szerző kétségei a programozott oktatással szemben: 1. nem bizonyosodott be, hogy a tanulás valóban egymásra épülő lépésekben történik; 2. az állandó önkérelmény nem ösztönzi elmélyült gondolkodásra; 3. nincs kizárva a tévedés lehetősége; 4. tapasztalatai szerint hagyományos módszerekkel is lehet azonos eredményt elérni; 5. nem tisztázódott a pedagógus szerepe; 6. az oktatás csak annyiban differenciált, hogy a tanulás útja alkalmazkodik a tanulók képes-

ségéhez; 7. nem lehet ellenőrizni a tanulás motivációt és célját; nem érvényesülhet a pedagógus nevelő ráhatása. Javasolja, hogy a jelenlegi uniformizáló kísérleteket úgy dolgozzák át, hogy azokban jobban érvényesüljön a pedagógus irányító szerepe, és nagyobb helyet foglaljon el a nevelés.

Tudományos megbeszélés a programozott oktatásról. /Journée d'études sur l'instruction programmée./ = L'Education Nationale, 1964. No 8. 11. p. 1964. február 8-án a Saint-Cloud-i felsőfokú tanítóképző intézetben pedagógusok, egyetemi tanárok, tudományos kutatók beszéltek meg a programozott oktatás területén végzett munkájuk tapasztalatait és körvonalasták a további feladatokat. Oleron professzor a programozott és a hagyományos oktatást hasonlította össze. Megállapította, hogy a pozitív jelenségek mellett még sok kérdésben /pl. a tanulók életkora, az egyes tantárgyak sajátosságai stb./ bizonytalanságok mutatkoznak. Lepiat pszichológus vizsgálta a programozott oktatás alkalmazhatóságát a szakoktatásban. A programozott és hagyományos oktatás helyes összekapcsolása nagy segítséget jelent a tanárnak, akinek így több ideje jut a tanulók egyéni irányítására. Biancheri a programozott oktatással és az oktatógépekkel foglalkozó 1963. évi berlini értekezletről számolt be. Szó volt a programozott oktatásról, a lélektan és a tanulás kapcsolatáról, a programok különböző típusairól, az oktatógépek alkalmazá-

sának lehetőségéről. Lallez felsőfokú tanítóképző intézeti tanár feltárta a programozott oktatás és az ismeretelmélet, valamint a lélektan, a pedagógiai, a filozófia kapcsolatát. Peruskin a Szovjetunióban - különösen az idegen nyelv oktatás területén - folyó kísérletekről számolt be. Dieuzeide a programozott oktatás és az audio-vizuális eszközök kapcsolatát vizsgálta. A további tudományos kutatás legfontosabb feladata annak megállapítása, hogy milyen oktatási formáknál és milyen tantárgyaknál alkalmazható a programozott oktatás legeredményesebben.

WELFNER, K.: Szubjektiv vélemények a programozott oktatásról. /Subjektive Bemerkungen zum Programmierten Lernen./ - Westermanns Pädagogische Beiträge, 1964. No 7. 289-303. p.

Nyugat-Németországban is élénk vita folyik a programozott oktatás lehetőségeiről és korlátairól, de nagyon kevés még a gyakorlati tapasztalat. Eddig jórészt azt bizonyították, hogy mire nem alkalmas az új módszer. A szerző a 8-9. osztály fizikatananyagából a "Hűtőszekrény" témáról kísérleti programot szerkesztett, hogy a folyamat 2 oldaláról /a tanuló és a tanító szempontjából/ tapasztalatot szerezzen. Teljes egészében küzdi a programozott téma feldolgozását. A kísérleti és a kontrollcsoport eredményeinek összehasonlításából levont következtetés: 1. a programozott oktatás lehetővé teszi, hogy az átlagos képességű

tanuló is elérje a magasabb tanulmányi színvonalat.

ANDERSON, K.I. - EDWARDS, A.J.: As oktatás fejlődése és a programozott tanítás. /The Educational Process and Programmed Instruction./ = Science Education, 1963. No 1. 21-27. p.

As angol közoktatásügyi miniszter rendelete a programozott oktatásról. /Programmed Learning. First Ministry Circular./ = The Times Educational Supplement, 1963. No 2500. 820. p.

BEIRHNS, G.: A jövő iskolái. /Schulen der Zukunft./ = /Schulen der Zukunft./ = Allgemeine Deutsche Lehrerzeitung, 1963. No 4. 55-57. p.

BLYTH, J.W.: Az oktatógép és az ember. /La machine à enseigner et l'etre humain./ = Ou en est l'enseignement audiovisuel? Etudes et Documents d'Éducation, Paris, 1963. UNESCO. 53-59. p.

CORDT, K.: Forradalom vagy "új szemlélet" a nevelésben? /Revolution oder "New Look" in der Erziehung?/; Die Deutsche Schule, 1963. No 7-8. 394-401. p.

COUFFIGNAL, L.: A programozott oktatás. /L'enseignement programmé./ = L'Éducation Nationale, 1963. No 30. 12-13. p.

CVETKOV, D.: A programozott oktatás. /Күн үөпрөсэ эа програмйраноте обучение./ = Народна Прессвета, 1963. No 10. 29-40. p.

BICLER, G.: Didaktikai modellek és a tanulás fogalma. /Didaktische Modelle und die Frage nach einem gemässen Lernbegriff./ = Die Deutsche Schule. 1964. No 6. 313-324. p.

PLECHSIG, R.H.: A programozott oktatás mint pedagógiai probléma. /Programmierter Unterricht als pädagogisches Problem./ = Die Deutsche Schule, 1963. No 9. 457-492. p.

PREINET, C.: Tanítógépek és a programozott oktatás. /Machines enseignantes et programmation./ = L'Éducation Nationale, 1963. No 34. 13. p.

PURCK, C.L.: A programozott oktatás problémái. /Probleme des Programmierten Unterrichts./ = Zeitschrift für Pädagogik, 1963. No 4. 422-426. p.

GATTINELLI, G.: Hiányosságok és aggályok. /Insufficienze e preoccupazioni./ = Homo Faber, 1963. No 143. 9036-9040. p.

GEORGI, H.: Az oktatás programozásának távlatai a Német Demokratikus Köztársaság szakiskoláiban. /Perspektiven der

Unterrichtsprogrammierung im Fachschulwesen der DDR./ =
Die Fachschule, 1964. No 3., 4. 81-96., 118-122. p.

GRULICH, B.: A programozott oktatás a kilencosztályos
iskola alsó tagozatában. /Rövid perspektív program-
vanásné učení v nižších ročníkách devítiletky./ = Socia-
listická škola, 1964. No 9. 508-515. p.

HINZE, K.: Az oktatás programozása az NDK-ban. /Unter-
richtsprogrammierung in der DDR./ = Das Hochschulwesen,
1963. No 7/8. 597-599. p. D 11793

IPFLAND, B.: Az oktatás hatékonyságának emelése. /Neue
Wege zur Steigerung der Effektivität des Unterrichts./ =
Pädagogik, 1964. No 3. 222-233. p.

IL'INA, T.A.: A programozott oktatás Angliában. /Progam-
mirovannee obucsenie v Anglii./ = Szovetszkaja Pedagogika,
1964. No 7. 112-119. p. D 17092

IL'INA, T.A.: A programozott oktatás pedagógiai alapjai.
/O pedagogiceszkikh osnovah programirovannogo obucsenija./
= Szovetszkaja Pedagogika, 1963. No 8. 110-120. p.

D 16435

KAY, H.: Oktatógépek és programozott oktatás Csehszlo-

váltságban. /Vyucovací stroje a programované vyucování v CSSR./
= Vysoká Škola, 1963-64. No 9. 1-2. p.

KELBERT, H.: A programozott oktatás feladatai és problémái. /Aufgaben und Probleme des programmierten Unterrichts.
= Pädagogik, 1964. No 3. 201-221. p. D 16884

KNEZU, V.: A tananyag programozásának tapasztalatai. /Privatni zkušenosti s programováním učiva./ = Pedagogika, 1963. No 4. 426-445. p.

KOPELEVA, H.F.: A programozott oktatás tapasztalatai az alsó tagozatban. /Opit programmirovannogo obucsenija v naczalnoj škole./ = Naczal'naja Škola, 1963. No 10. 50-58. p.
D 16703

LABIN, R.: A programozott oktatás védelmében. /Défense de l'instruction programmée./ = L'Éducation Nationale, 1964. No 8. 12-13. p.

LADANOV, I.D.: Programozott oktatás és behaviorizmus. /Programmirovannoe obucsenie i bihevizm./ = Szovetszkaja Pedagogika, 1964. No 7. 52-64. p. D 17093

LEBEDEV, P.D.: Programozott oktatás. /Programmirovannoe obucsenie./ = Szrednee Szpecial'noe Obrazovanie, 1963. No 8.

23-30. p.

LEITHOFF, O.: Programozás a képzőművészeti oktatásban.
/Programmierung auch in der Kunsterziehung./ = Künstlerziehung,
1964. No 4. 14-17. p.

LÜCKERT, H.: Tájékoztató a programozott oktatás német
nyelvű irodalmáról. /Programmiertes Lehren- Hinweise zur
Orientierung in der deutschsprachigen Literatur./ = Schule
und Psychologie, 1964. No 2. 38-40. p.

MATJUSKIN, A.M.: A lineáris és az elágazó programozás
alapelvei. /Principi linejnogo i razvertvlennoego program-
mirovanija./ = Szrednee Szpecial'noe Obrazovanie, 1964. No 1.
16-24. p.

MORGAN, R.H.: A programozott oktatás. /Der programmierte
Unterricht./ = Erziehung und Unterricht, 1964. No 5. 257-
267. p.

D 17133

A Német Központi Pedagógiai Intézet munkadrtkezelete a
programozott oktatásról. /Arbeitstagung des Pädagogischen
Zentralinstituts./ = Neues Deutschland, 1963. No 326. 5. p.

NOVÁK, S. - SOLER, K.: A programozotttanítás és az okta-
tógópek. /Programování učení a vyučovací stroje./ = Vysoká
škola 1963-64. No 7. mell. 1-13. p.

NOVICICOV, R. - CIOCAN, J.: A programozott oktatás és az oktatógépek. /Invatamintul programot si masinile de instruire./ = Revista Invatamintului Superior, 1964. No 3. 36-51. p. D 11885

OLÉRON, P.: Bevezetés a programozott oktatásba. /Introduction a l'enseignement programmé./ = Enfance, 1964. No 1. 1-38. p.

PALOUS, R. - NOVAK, S.: Programozott oktatás és a dolgozók tanulása. /Programované ucení a studium pracujících./ = Vysoká Škola, 1962-63. No 9. 257-263. p. D 11758

POLJAKOV, V.A.: Programozott oktatás. /Programmirovannoe obucsenie./ = Vescernnjaja Srednjaja Škola, 1963. No 6. 83-88. p.

PRESSE, H. - SPAGL, R.: A programozott oktatás lehetőségei és veszélyei. /Programmierter Unterricht./ = Welt der Schule, 1964. No 7. 323-326. p.

RECH, H.: Eredményes tanítás és tanulás programozott oktatás útján. /Wirksames Lehren und Lernen durch programmierten Unterricht./ = Westermanns Pädagogische Beiträge, 1963. No 7. 287-297. p.

ROSZTUNOV, T.I.: Vita a főiskolai oktatás programozásáról

a Szovjetunióban. /Probleme der Programmierung des Hochschulunterrichts. Das grosse Diskussions-thema an der Hochschulen der UdSSR./ = Das Hochschulwesen, 1963. No 5. 359-370. p.

SCHRAMM, W.: Kutatások a programozott oktatásról. /Die Forschung auf dem Gebiet des programmierten Lernens./ Die Deutsche Schule, 1963. No 9. 443-456. p.

SOLER, E.: Módszertani konferencia a programozott oktatásról és az oktatógépek alkalmazásáról. /Vedeckometodická konferencie o otázkách programováního učení a o využití vyučovacích strojů./ = Vysoká škola, 1963-64. No 1. 10-15. p.

STOLURON, L.M.: Az automatizált oktatás értékelése. /Problems in Evaluating Automated Instruction./ = Teachers College Record, 1961. No 1. 66-70. p.

TERSEKIJ, L.M.: A programozott oktatás tapasztalatai. /Opit programirovannogo obucsenija./ = Szovetszkaja Pedagogika, 1964. No 10. 112-115. p.

VACLAVIK, V.: "Régi" és "új" oktatási módszerek. /"Stare" a "nové" učebné metody./ = Vysoká škola, 1963-64. No 5. 135-140. p.

VAJSZBURD, P.I.: - KOLPAKOV, M.F.: Az ismeretek ellenőrzése programozás útján. /Iz püta primenenija programirovan-

nogo kontrolja znanij./ = Srednee Special'noe Obrazovanie, 1964. No 3. 31-34. p.

VOGT, H.: A programozott oktatás és az oktatógépek a szovjet oktatási rendszerben. /Programmierter Unterricht und Lehrmaschinen im sowjetischen Bildungswesen./ = Deutsche Universitätszeitung, 1963. No 7. 24-30. p.

ZINOV'EV, Sz.I.: A programozott oktatás néhány pedagógiai problémája. /O nekotoryh pedagogicescskih problemah programirovannogo obucsenija./ = Vosztnik Vseszej Skolii, 1963. No 12. 45-51. p.

LYSAUGH, Jerome P. - WILLIAMS, Clarence H.: A guide to programmed instruction. New York, London, 1963. Wiley. IX, 2, 160 p. Bibliogr. a fejezetek végén. 110.786

NETZER, Hans.: Lernprogramm und Lernmaschine. Was hat die deutsche Pädagogik v. ihnen zu erwarten? - Bad Heilbrunn Obb. 1964. Klinkhardt. 55. p. 21. cm. 111.983

PFISTER, Erwin, August: Leichter lernen durch programmierte Texte und Lerngeräte. Eine programmierte Einführung in das programmierte Lernen Gossau, 1964. Selbstverl. 40. p. 111.462

Programmed Learning and computer-based instruction.
 Proceedings of the conference on application of digital
 computers to automated instruction, Washington october
 10-12, 1961. Ed. John, E. Coulson, New York, London, 1962.
 Wiley. XV, 291. p. Bibliogr. a fejezetek végén 206.747

SCHERR, Alfons Otto: Schule und Lehrer an der Zeitschwel-
 le, Stuttgart, 1962. Klett-Verl. 134. p. 110.614

SCHRAMM, Wilbur Lang: Programmierter Unterricht heute
 und morgen. /Programed instruction today and tomorrow./
 /Übers. v. Harald Gutschew, Gerhard Müller etc. 2. Aufl./
 Berlin, Bielefeld, 1963. Cornelsen, 63. p.
 /Schulpolitischen Forum 3./ 110.811

STEINBUCH, Karl: Automat und Mensch. Über menschliche
 und maschinelle Intelligenz. Berlin, 1961. Springer. 253. p.
 111.705

The teacher and the machine. Ed. by Philip Lambert.
 Madison, 1962. Dembar Educational Research Services. 8,
 408-531. p. 301.725

ALJAKRINSZKIJ, B.Sz.: A programozott oktatás lélektani
 problémái. /Некоторые проблемы программированного обучения
 в аспекте психологии./ = Вестник Власској Школи, 1964. No 7.

31-35. p.

A programozott oktatás széles körű bevezetése előtt tisztázni kell az ellentmondást a tananyag minimális részekre bontása és az azokat egységbe foglaló általános elvek érzékeltetése között. Meg kell határozni a tananyag optimális mennyiségét, valamint azt, hogy a felsőoktatásban mely tárgyaknál lehet eredményesen alkalmazni a programozott oktatást.

D 11924

BISHL, H.P.: A programozott oktatás lélektani elemzése. /Psychologische Analyse der "Programed Instruction"./ = Schule und Psychologie, 1962. No 11. 339-347. p.

A programozott oktatás módszerével a különböző tantárgyak anyagának egyes részeit fokozatosan nehezebb kérdésekre bontják fel; a tanulók a kérdésekre önállóan felelnek. A feladatlapok verszóján megtalálják a helyes választ, s így ellenőrizni tudják önmagukat. Ezt az eljárást nagyon sok amerikai iskolában bevezették. A szerző elemzi a módszerrel szemben támasztható fejlődéslélektani aggályokat, valamint az alaklélektani rendszer tanulásmóltéből következő kritikát.

BIRILKO, Ju. - SZABUROVA, G.G.: A tanulás lélektani elveinek érvényesítése az oktatógépek működésében. /Realizacija nekotorih psihologičeskikh principov v obučesajuscsih macinai v SSSR./ = Voprosy Psichologii, 1962. No 4. 163-171. p.

Az Egyesült Államokban az első oktatógépeket még a huszas években szerkesztették. Kezdetben azért nem terjedhettek el, mert e gépek működési elvei nem épültek a tanulás lélektani alapjaira. Skinner kísérletei új lehetőségeket tártek fel. A magatartási formák értelmezésében azonban élesen eltér Skinner felfogása Pavlovétól. Skinner megállapítja a gépi alátámasztás elveit. Mára a géppel megoldandó feladatok más-más funkciót töltenek be. E feladatok jellegéhez igazodik az oktatás programozása. Programozási alapelveit azonban sokan vitatják. Különbözőképpen értelmezik az alátámasztást, a tanulók tanulmányi és gondolkodó tevékenységének módjait, a tananyag jellegét, a pedagógus szerepét az oktatógépek funkciójával kapcsolatban. A szerzők felsorolják az oktatógépek alkalmazásának előnyeit.

CORRELL, W.: A programozás neveléslélektani problémája.
 /Das pädagogisch-psychologische Problem des Programmierens./
 = Schule und Psychologie, 1964. No 4. 5. 107-114., 135-155. p.

A tananyag programozása lehetővé teszi a tanár nélküli önálló tanulást. Elvileg minden anyagot lehet programozni, figyelembe véve a neveléslélektani szempontokat. A szerző nagyobb jelentőséget tulajdonít az oktatásban a programozott tankönyvnek, mint az oktatógépnek. Főként amerikai forrásmunkák alapján ismerteti a programozás általános szabályait, a Skinner-féle lineáris programozást, és az ilyen programmal

végzett vizsgálatok eredményeit. A szerző külföldi és angol nyelvű művek bibliográfiáját /37 cím/.

HINZE, K.: Az előkészítő programozás pedagógiai és pszichológiai problémái. /Pädagogisch-psychologische Probleme des verzweigten programmierten Unterrichts./ = Pädagogik, 1964. No 3. 207-221. p.

A szerző beszámol a 3. és 6. osztályban végzett kísérleteiről. Két oktatási programot használt: az első - /lineáris/ - program négyesűgek összehasonlítását, kivonását és a területesszámítást magyarázta meg; a második az előkészítő programozáson alapult és a számok összehasonlításával foglalkozott. Az összehasonlítás az ellenőrző osztályokkal mindkét esetben azt mutatta, hogy a tanulók jobban és gyorsabban sajátították el az anyagot a programozott oktatással.

RILGARD, B.R.: A tanulás lélektana és a programozott oktatás alapproblémái. /Kernprobleme der Lernpsychologie und des programmierten Lernens./ = Die Deutsche Schule, 1963. No 10. 497-508. p.

A szerző 1963 júliusában - "programozott oktatás és oktatógépek" címmel - előadást tartott a berlini nemzetközi kongresszuson. Foglalkozott a tanulás neurofiziológiájával, a matematikai modellekkel, valamint azokkal a tapasztalatokkal, amelyeket az USA-ban a programozott oktatás és a tanulólélektan területén szereztek.

ROCHHEIMER, W.: Lélektani bevezetés az oktatógépek és a programozott oktatás tematikájába. /Einführung in die Thematik von Lehrmaschinen und programmierten Unterricht./ = Die Deutsche Schule, 1963. No 9. 429-442. p.

A berlini 1963. júliusi kongresszus bevezető előadása. Vizsgálja a pedagógiai munka hatékonyságának adatait, a tanulási elméletek közötti viszonyokat, az elméletek alkalmazásának formáit a programozott oktatásban és az oktatógépek szerkesztésében. Ismerteti az eddig elért eredményeket. D 16554

Az oktatás programozása és a neveléslélektani kutatások. /Programarea învățămîntului și problemele corecțiilor de psihologie-pedagogie./ Popescu-Boveanu, P. - Constantinescu - Stoleru, P. stb. = Revista de Pedagogie, 1964. No 1. 27-52. p

A nyolcosztályos iskolában kísérleteket végeztek az állattan, a geometria és az algebra egyes fejezeteinek programozására. A szerzők részletesen ismertetik a kísérletek során felmerült problémákat és az oktatási folyamat teljes programozására vonatkozó terveket. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a tananyag programozásánál érvényesíteni kell a logikai, pszichológiai és pedagógiai szempontokat. D 16862

ADLER, C.: Programozott oktatás és a természettudományok tanítása. /Programmed Instruction and Science Teaching./ = Journal of Engineering Education, 1964. No 6. 202-204. p.

A cikk röviden összefoglalja a programozott oktatás és az oktatógépek alkalmazásának pszichológiai alapjait. Ismerteti a különböző rendszereket. Példáit a matematika és a fizika tanításának köréből meríti. Értékeli az eddig elért eredményeket.

D 11973

BRIGGS, L.J.: - ANGELL, D.: A természettudományok és a matematika programozása. /Programed Instruction in Science and Mathematics./ = Review of Educational Research, 1964. No 3. 354-373. p.

A szerzők összehasonlítják a programozott és a hagyományos oktatással elért eredményeket. Bemutatják a matematika és a természettudományok különböző programozási fajtáit. Megállapítják, hogy a programozott oktatás különösen a gyengébb előmeneteli tanulóknak nyújt nagy segítséget. Készít a felhasználó irodalom bibliográfiáját.

HEDGES, W.: - MACDOUGALL, H.A.: A 4. osztályos természettudományos tananyag programozása. /Teaching Fourth Grade Science by Means of Programmed Science Materials with Laboratory Experiences./ = Science Education, 1964. No 1. 64-76.p

Az USA négy kísérleti középiskolájának 4. osztályaiban 1962-ben kidolgozták a hő-, a fény- és a hangtan oktatásának programját. Az 1963/64. tanévben a program alapján tanítottak. A cikkírők részletesen elemzik a tananyag programozását.

nak eredményeit. Megállapítják a programozás fogyatékonyságait is és javaslatot tesznek azok kiküszöbölésére.

HENDERSON, G.I.: Iskolai kísérlet oktatógépekkel.
/An Independent Classroom Experiment Using Teaching Machine Programmed Materials./ = Mathematics Teacher, 1963. No 4, 248-251. p.

A szerző leírja egy hathetes kísérlet tanulságait, amelyet saját maga által kidolgozott matematikai program alapján végzett. Véleménye szerint a programozott anyag csupán a hagyományos módszer kiegészítésére szolgál. A tanulásban elmaradt gyenge tanulók számára különösen hasznos.

B 16557

HILLS, P.J.: Az oktatógépek és a természettudományok.
/Teaching Machines and Science./ = The School Science Review, 1962. No 151, 604-613. p.

JELINEK, M.: Új oktatási módszerek és felhasználásuk a matematika tanításában. /Nové pohľady na teórie učení a jejích dusledky pro vyučování matematice./ = Matematika ve Skole, 1962-63. No 9, 521-534. p.

A cikk ismerteti az oktatógépek szerepét és a programozás módszereit az oktatási folyamatban. A szakirodalom alapján rámutat arra, hol lehetséges a matematikatanítás gépesítése,

majd kivonatosan küldi a fenti módszereket bíráló küsvéleményeket is. D 16334

JUNGER, A.: Programozott oktatás a biológiában. /Programovano učeni v biologii./ = Přírodní Vědy ve Škole, 1963-64. No 6. 338-343. p.

Az új technikai eszközök bevezetése az oktatásba nemcsak a tananyag kiválasztását, tartalmi elrendezését követeli meg, hanem az oktatás céljának eléréséhez vezető utak megjelölését is. A lényegesen anyagrészek feldolgozásához "modelleket" kell kidolgozni, amelyek analógiájára a tanulók más anyagrészekben is követni tudják a logikai gondolatmenetet. A Lande-féle "algoritmikus modell" tanulónak és tanárnak egyaránt sok időt takarít meg. D 16854

A középiskolai matematikaoktatás átalakítása. Mechanization in Secondary School Mathematics./ = Visual Education, 1964. No 6. 12. p.

A sheffieldi egyetem pedagógiai kutatócsoportjának véleménye szerint a számológépek kezelésének oktatása a középiskolában jelentősen bővítendő a matematikatanítás tartalmát. Így pl. a statisztikai matematika is bekerülne a tananyagba. A kis lépésekben történő gépi programozás hátránya az, hogy a gép papírszalagján a részletes válaszok nem férnek el, a programozott tankönyvvel viszont nehéz megakadályozni, hogy a tanulók előre meg ne nézzék a válaszokat. A problémák meg-

oldalon érdekében nagyobb segítséget kell biztosítani a programok készítésével és kipróbálásával foglalkozó pedagógusoknak.

LEAHY, D.J.: A természettudományok oktatás automatizálásának következményei. /Implications of Automation of the Teaching of Science./ = Science Education, 1962. No 4. 304-309. p.

NASZLOVA, G.O.: Programozott oktatás. /Programmirovannoe obuczhenie./ = Matematika v Skole, 1963. No 2. 35-40. p.

A szerző az új oktatási módszert értékelve megállapítja, hogy az igen eredményes a készségek fejlesztése és megszilárdítása és általában az algoritmizálható folyamatok elemezhetése szempontjából. A legnehezebb kérdés az, hogy mennyiben biztosíthatjuk a tanulók tárgyszeretetének, gondolkodási és gyakorlati készségeinek fejlesztését.

NASCA, B.: Kísérletezett-e már Ön programmal? /Have you Tried a Program Yet?/ = Science Education, 1963. No 1. 68-72. p.

New York államban lehetőséget nyújtottak a pedagógusoknak, hogy saját osztályaikban próbálják ki az oktatógépet. A szerző ismerteti több mint 50 pedagógus 1500 diákkal folytatott kísérletét. Külső a programozott oktatás bevezetésének módsze-

reit és az elektromágnesesség tanításának programozott tanmenetét.

PALOUS, R.: A programozott oktatás és a kémia. /Programoványé učení a chemie./ = Prirodni Vedy ve Skole. 1964. No 9. 559-566. p.

A programozott szövegek az Ellenőrzés lehetőségét is magukban rejtik. Beszedállításuknál pszichológiai tényezőket is figyelembe vesznek. A válaszok minősítésének módjait, az előző programokat konkrét kémiai példákon mutatja be a cikk író.

D 17142

PJATNICKIJ, I.V.: Programozott kollokviumok analitikai kémiából. /Programirovannije kollokviumy po analiticeszkoj himii./ = Vsesznik Vseszej Skolij, 1964. No 6. 67-71. p.

PRYANOVIC, Z.: A lineáris programozás feladatainak megoldása algebraián. /Reszenje nekih zadatkov iz linearnog programiranja na osnovama algebre./ = Pedagoski Rad, 1964. No 5-6. 286-294. p.

A szerző öt matematikai feladat megoldását külső lineáris programozással az általános iskola 8. osztályos tananyagából. Múltatja a lineáris programozás előnyeit a hagyományos, egyszerű enterotíp és formalista megoldásokkal szemben.

SCHUPPENHAUER, H.: A kibernetikai oktatási eszközök fejlődése és a tananyagtervezés programozása. /Über die Entwicklung Kybernetischer Unterrichtsmittel und das Problem der Programmierung von Unterrichtsabschnitten./ = Pädagogik, 1963. No 11. 998-1003. p.

Válaszja az oktatógépek működési elvét és megállapítja, hogy a logikai feladat az oktatás programozása, amit oktatógépek nélkül is végre lehet hajtani. A "Tértek bővítése" című anyagtervezési programozását mutatja be. D 16793

POROSKEVICS, A.M.: A programozott tankönyv használatának első eredményei. /Первые результаты работы с программированными учебниками./ = Вестник Высшей школы, 1963. No 8. 51-54. p.

A moszkvai Nyomdaipari Főiskolán végzett kísérletek igazolták a programozott oktatáshoz fűzött reményeket, a programozott tankönyvvel való munka eredményeit. Az új módszer individualizálja az oktatást, figyelemre, ellenőrzésre, alkotó gondolkodásra készíteti a hallgatókat. D 11765

GEHMACHER, B.: A programozott oktatás módszeréről. /Die Methodik des programmierten Unterrichts./ = Welt der Schule, 1964. No 4. 185-186. p.

A szerző elemzi a programozott és a hagyományos tankönyvek közötti különbségeket. A hagyományos tankönyvek lehetővé te-

szik, hogy a tanuló átlagossa az őt nem érdekítő részeket, és csak a szórakoztató fejezeteket olvassa el, a programozott tankönyveknél ezt nem lehet megvalósítani. Egyetlen kérdés kihagyása meggátolja a továbbiak megértését. Ezért alkalmazható a programozott tankönyv az elmélyült tanulásra. A szóbeli oktatással szemben is megvan a programozott tankönyveknek az az előnye, hogy lényegesen több kérdést kap a tanuló, mint a legelőnyösebb becsülgetés során. Ezen túlmenően minden egyes tanuló tehetségének megfelelő ütemben sajátíthatja el a tananyagot.

A lineáris algebra és a programozás tankönyve. /Решение по курсу линейной алгебры и программирования./ = Вензник Власов Шолл, 1963. No 10. 91-92. p.

BUCHANAN, Cynthia Dee: Programmed geography. A Sullivan associates program. 1.b. The earth in space. - 2.b. Continents and oceans. - 3.b. Latitudes and climates. + Teachers manual. + Test booklet 1-3. New York, London, 1963. Macmillan
7 db. 37.013 007 : 551.4 301.636/1-7.

HOLLAND, J.G. - SKINNER, B.F.: The Analysis of Behaviour. A Program for Self-Instruction. New York, Toronto, London, 1961. McGraw-Hill 337. p. 205.018

RIPPEE, Richard E. - KLAUSMEIER, Herbert John: Adjunct

program to accompany learning and human abilities: educational psychology, New York, Evanston, 1962, Harper & Row. XXI, 336. p. 3el.731

SULLIVAN, Maurice, W.: Programmed English. A modern grammar for high school and college students + Teacher's manual + Test booklet. New York, London, 1963. Macmillan. 3el.635/1-3.

Audio-vizuális oktatógépek. /Audio-visual Machines for the Pupil./ = Education, 1963. no 3139. 561-565. p.

Az oktatógép fejlettebb típusai: az írásbeli választ nyújtó gép, az alternatív válaszadó, valamint a 16 mm-es filmmel kombinált ún. audio-vizuális gép. Ez utóbbi típus tökéletességen dolgoznak több angol egyetemen, mert a kísérleti eredmények szerint hatékonysága nagyobb, mint az előbb említett gépeké. A fényképekkel illusztrált cikk több géptípusról közül rövid leírást.

AUSTWICK, K.: Automatizálás a tanteremben. Automation in the Classroom./ = Education, 1961. No 3061. 430-441. p.

Amerikai oktatógépek működésének és gyakorlati alkalmazásának bemutatása. D 15275

BERGER, A.: Test és oktatógépek. /Test und Unterrichtsmaschinen./ = Erziehung und Unterricht, 1962. No 5. 263-

270. p.

Az oktatógépek technikai fejlődésének ismertetése az 1926-ban szerkesztett Pressay-féle géptől a legmodernebb típusokig. Érinti a szerző az új oktatási segédesszköz alkalmazásának lélektani alapjait.

D 15654

BEUCHET, R. - LEFEVRE, L.: Az oktatógépek pedagógiai értéke. /VALBUR pedagogique des machines a enseigner./ = L'Éducation Nationale, 1963. No 23. 27. p.

A Sorbonne pedagógiai és fejlődéslélektani szemináriumában Debasse és Oleron professzor vezetésével megbeszéléseket tartott az oktatógépek felhasználásáról és a programozott oktatásról. A bevezető előadásban Oleron kiemelte az oktatógépek szerepét a fejletlen országok oktatásának kiszélesítésében, a fogyatékos gyerekek oktatásában, a szakemberképzésben stb. A hozzászólók az új módszerek legjellegzetesebb vonásait elemezték; a tananyag kis részekre tagolását, a tanulók aktivitásának fokozását, az ismeretek azonnali ellenőrzését, az alkalmazkodást a tanuló egyéni tanulási üteméhez. Debasse zárószavában megállapította, hogy a modern oktatási eszközök fejlesztik az oktatás módszereit, de helyes használatuk még számos lélektani és pedagógiai problémát vet fel.

PAIK, B.G.: Az oktatógépek fejlődése az USA-ban. /Hurnberger Trichter made in USA./ = Der Volkswirt, 1963. No 11.

434-436. p.

Az oktatásban döntő technikai fejlődést jelent az oktatógépek feltalálása. Különösen jelentős az alkalmazása az ipari üzemek szakmunkásainak képzésében, ahol az oktatógépek segítségével jelentősen emelték a termelékenységét. Az oktatógép tetőzése szerint ismétli az anyagot, és azonnal értékelí a tanuló válaszát. A bonyolultabb gépek hiba esetén kisegítő kérdéseket is tesznek fel. Az oktatógép bevezetésével új pedagógiai feladatot jelent a tananyag programozása. Az oktatógépek különösen a nyelv-, matematika-, fizika-, kémia-oktatásban hasznosak. D 16198

HAUPT, J.: Az oktatógépek alkalmazása. /Kuplatneni vyucovacieh stroju./ = Pedagógika, 1963. No 1. 89-96. p.

A szerző ismerteti az oktatógéptípusok kialakulásának és fejlődésének történetét. A felelet kiválasztó Pressley típust követte a feleletet szerkesztő Skinner-géptípus. Crowder gépe több szemléletességet biztosít. A Szovjetunióban is fokozatosan tökéletesítik az oktatógépeket. Az újabb konstrukciónál már összehangolják a lólektani, pedagógiai követelményeket. Az egyre igényesebb programok variálható segédesszközök a pedagógusok számára. A szocialista pedagógia az egyes amerikai véleményekkel ellentétben azt vallja, hogy az oktatógépek nem helyettesíthetik a pedagógust,

ugyanakkor elismeri, hogy a személyiség sokoldalú fejlesztésének értékes segédesszköze.

ITEL'SZON, W.I.: - PENTJURIN, V.Sz.: Oktatógépeket készít a technikum. /Tehnikum szozdaet obucsaajusszie masinü./ = Szrednee Special'noe Obrazovanie, 1963, No 10. 8-11. p.

A Leningrádi Fizikai-mechanikai Technikum tanműhelyében dolgozó tanulók a főmérnök irányításával ellenőrző és tanítógépet szerkesztettek. A perforált kártyákkal működő, automata ellenőrző gép kezelését és a vele megoldható feladatokat ismerteti és rámutat, hogy a gép a tanuló tudásának objektív értékelését biztosítja e így megkönnyíti a tanár munkáját. Az elektronikus tanítógeő működési elve hasonló az ellenőrzőéhoz: programozása perforált kártyák alapján komutáló órákkal történik. Minden egyes tanuló külön gépet kap, amely nagymértékben aktivizálja az oktatási folyamatot, és tág teret biztosít az önálló munkának. A gépek sorozatban történő előállításai költsége nem lesz magas és minden oktatási intézet számára beszerezhető.

MILÁN, M.: Oktatógépek, programozott oktatás és az óvodák. /Uciace stroje, programováne ucenie a predkolosky vak./ = Predkoloská Vychová, 1963-64, No 8, 237-240. p.

Az óvodáskorú gyermekeknél is alkalmazható az oktatógép.

Az Egyesült Államokban azszal kísérletosnek, hogyan lehetne 4-5 éves gyermekeket oktatógépek segítségével, játékos formában megtanítani olvasni. A cikkirő felsorolja, hogy milyen típusu gépek alkalmasak az óvodáskorú gyermekek számára, s milyen módszerek alkalmazásával lehet jó eredményeket elérni az ilyen gépekkel.

ODENBACH, K.: As oktatógép. /Die Lernmaschine./ = Westermanns Pädagogische Beiträge, 1963. No 7. 277-286. p.

A cikkirő az oktatógépek előállításáról a program készítéséről, a géppel való tanítás pszichológiai és pedagógiai megalapozásáról, egyes didaktikai vonatkozásokról nyújt szemléletes áttekintést. Tanulmánya végén irodalomjegyzéket közöl.

D 16514

A pedagógus és a gép. /The Teacher and the Machine./ = The Journal of Educational Research, 1962-63. No 4-5. 98. p.

A folyóirat egész száma a hagyományos és az új eszközökkel történő oktatás eredményeit veti egybe.

ROZENBERG, M.I.: As oktatás programozásának technikai eszközei. /Technicheskie sredstva programmirovannogo obucsenija./ = Fizika v Skole, 1963. No 4. 31-35. p.

A legegyszerűbb oktatógépek a tanuló önellenőrzésére szolgálnak. A bonyolultabb gépek már osztályozzák is a tanuló

feleletét. A cikk ismerteti több, a Szovjetunióban gyártott gépet.

D 16754

ROZENBERG, H.: Oktatógépek. /Obucsajunecie priborü./ = Narodnoe Obrazovanie, 1963. No 1. 96-99. p.

Az amerikai pedagógusok szerint az oktatógépek abban különböznek az egyéb audio-vizuális segédeszközöktől, hogy individualizálják az oktatást. Az USA-ban először a pedagógushiány teszi szükségessé az oktatógépek bevezetését. A Szovjetunióban viszont a tudományos műszaki haladás követeli meg a modern segédeszközök alkalmazását az oktató-nevelő munkában.

D 16163

DIEUZEBIDE, H.: Az oktatógépek /Les machines a apprendre./ = L'Éducation Nationale, 1963. No 24., 25. 9-11., 9-11. p. Bibliográfia: No 25. 11. p.

Elektronikus oktatógépek bemutatása a Szovjetunió Felelős Középfokú Szakoktatási Minisztériumában. /Demonstration elektronischer Lehrmaschinen im Ministerium für Hoch- und Fachschulausbildung der UdSSR./ = Die Fachschule, 1963. No 6. 183. p.

JOSEF, D.: Az ellenőrző oktatógép és alkalmazása. /Kontrol ni ucici stroj a noznosti jeho pouziti./ = Vysoká Skola, 1963-64. No 7. 213-220. p.

KOZAKIEWICZ, H.: Gép kontra pedagógus? Maszyna contra nauczyciel. / = Nowa Szkoła, 1962. No 3. 43-45. p.

LANADE, W.: As oktatógép és funkciói. /The Teaching Machines and Functions./ = Education, 1962. No 3. 1958-162. p.

D 16112

LEVI, Z.: As oktatógépek és a programozott oktatás. /Maszina sa nastavu i programirano ucenje./ = Pedagogija, 1963. No 1. 89-96. p.

RICHMOND, W.K.: As oktatógépek. /Teaching by Machine./ = The Times Educational Supplement, 1961. No 2385. 198-199. p.

TUMA, J.: Oktatógépek Csehszlovákiában. /Československé vyučovací stroje./ = Vysoká škola, 1963/64. No 8. 243-250. p.

FRY, Edward Bernard: Teaching machines and programmed instruction; an introduction. New York, Toronto, London, 1963. McGraw-Hill. VIII. 4. 244. p. Bibliogr. 185-194. p.

206.506

Mechanisation in the classroom. An intr. to teaching machines and programmed learning. Ed. by Maurice Goldsmith, London, 1963. Souvenir pr. 236. p. 4 t. Bibliogr. 224-232. p.

207.029

SWALLOW, Richard D.: A decision structure for teaching machines. Cambridge, Mass., 1962. Massachusetts Inst. of Technology, V, 122. p. /M.T.I. press research monographs; res. laboratory of electronics, Special technical Report 7. /Bibliogr. 116-120. p. 207.198

STOLEROV, Lawrence M.: Teaching by machine. /Repr. Washington, 1963. U.S. Government Print. Office. VI. 173. p. /United States Department of Health, Education, and Welfare. Office of Education Cooperative research monograph 6. /Bibliogr. 151-173. p. 207.197

Teaching machines and programmed learning. A source book. Ed. by Arthur A. Lumsdaine, Robert Glaser. /3. print./ Washington 1961. National Education Assoc. XII. 724. p. Bibliogr. 691-719. p. 204.441

DIFTZ, A.: A pedagógiai kutatás és a kibernetika. /Unterrichtsforschung und Kibernetik./ = Pädagogik, 1963. No 1. 114-120. p.

A cikkíró két problémakört vizsgál: 1. kibernetikai fogalmak alkalmazása az oktatásban; 2. kibernetikai eljárások felhasználása a módszertani kutatásban. D 16202

ÉRDNISV, P.M.: A kibernetika felhasználása a didaktikában.

/Kibernetikacsászkie pontjaitja i problemu didaktiki./ =

Szovetszkaja Pedagogika, 1963. No 11. 103-117. p.

A szerző a kibernetikai módszerek felhasználásával igyekszik megkönnyíteni a tanulók számára a feladatok megoldását. Új didaktikai elvet dolgozott ki a kibernetikára épülő matematikai gyakorlatok rendszerezéséhez. Elsősorban új szerű strukturális anyagelrendezési módot ajánl a 6-8. osztályos algebrahoz. Egyenes és fordított kapcsolatokon alapuló anyagelrendezéssel. Rövidebb idő alatt alaposabb tudást ért el tanítványainál. Algoritmusok kidolgozásával kereste meg annak módját, hogy a tanulóknak a feladatok megoldása során a lehető legkevesebb műveletet kelljen elvégezniük. Megállapította, hogyan lehetne hatékonyabbá tenni a matematikaoktatást az információelmélet felhasználásával. Megállapítását kombinált gyakorlatokkal illusztrálja. Célja az, hogy csökkentse a lépésről-lépésre feldolgozásra kerülő információk számát.

D 16590

HINER, K.: A modern oktatási eszközök felhasználásának alapjai tananyagát. /Erste Erfahrungen bei der Entwicklung moderner Lernhilfsmittel./ = Pedagogik, 1963. No 8. 738-743. p.

A Német Központi Pedagógiai Intézet 1963-ban megalakította a "Kibernetika és Iskola" munkaközösséget, melynek első ülésén bemutatották a számtani alapműveletek gyakorlására a

biológistatanulókra, a nyelvtanulókra alkalmas gépeket. Az "Ernst Thälmann" uttörőpark műszaki és természettudományi osztályának vezetője olyan modelleket ismertetett, melyeket a gyerekek szabadidejükben tudásuk elmélyítésére használhatnak fel. Ezek előnye a teljesen játékos forma. A munkaküszög soron lévő feladatai: az oktatógépek fejlesztése és alkalmazásuk pedagógiai problémái.

JANOV, Ja.: A technika és az iskola. /Technika i skola./
- Učitel'szkaja Gazeta, 1962. No 79. 4. p.

A kibernetika és a pedagógia kapcsolatával foglalkozó Úsz-szövetségi konferencián megvitatták, hogyan lehet elektronikus gépek segítségével új ismereteket adni és azok elsajátítását ellenőrizni? A vélemények eltértek. Egyesek szerint milyen mértékben fejlődik a technika, olyan mértékben válik a tanító és adminisztratív munkásság. Mások szerint a pedagógus az egész oktatási folyamat központja marad, a gépeknek csak alárendelt szerepük lesz. Foglalkoztak ezzel is, hogy a tanulók hogyan alkalmazzák a technikai segédesszűket, meg tudnak-e birkózni az új feladatokkal az új ismeretekkel, erejükhez mért-e a megterhelés? Birilko a külföldi tudósok kutatásairól számolt be. Landa bemutatta a "Repetitor" nevű kibernetikai gépet.

KOMSZKIJ, D.M.: A kibernetika alapjainak tanítása a pedagógiai főiskolán. /Opit isucsenija osnov kibernetiki v pedagogiceszkom institute./ = Szovetszkaja Pedagogika, 1964. No 2. 105-11. p.

A kibernetika alapjait elsősorban a fizika, a matematika, az elektrotechnika és a biológia tanárainak kell elcsajátítaniuk. A szverdlovszki Pedagógiai Főiskola fizika-karán már évek óta részletesen kidolgozott tanterv alapján tanítják a kibernetikát. A szerző közli a féléves tárgy előadásainak programját, mely magában foglalja az információelmélet alapelveit, az automatikus szabályozást, a számítási rendszereket, a kibernetika és a pedagógia viszonyát. A tananyagot az év folyamát dolgozatok tematikája egészíti ki. Ezek elkészítése a hallgatók számára jelentős kutatási feladat, és a vezető konzultánsokra is nehéz feladatot ró. A szemináriumok, viták segítik a hallgatókat a kibernetika problémáinak elmélyültebb tanulmányozására. Különösen nagy érdeklődést tanúsítanak az oktatás programozása és az oktatógépek felhasználása iránt.

D 16777

LABDA, L.H.: Kibernetika és oktatásteória. /Kibernetik und Unterrichtstheorie./ = Mathematik, Physik in der Schule, 1963. No 2. 114-122. p.

D 16162

LANDA, L.H.: A matematikai logika és az információelmélet alkalmazása egyes oktatási problémákra. /Opus primarij matematikeseckoj logiki i teoriji informacii k nekotornu problemu obuceenija./ = Voprosy Psichologii, 1962. No 2. 19-40. p.

A szerző a jelenség felmérését szolgáló racionális algoritmusok kiszámításának módszeréről és ezek matematikai értékeléséről ír. D 15705

LANGER, W.: A kibernetika és az oktató-nevelő munka. /Kybernetik und Verbesserung der Bildungs und Erziehungsarbeit./ = Pädagogik, 1963. No 2. 159-167. p. D 11792

NICKREVICS, A.P.: Információ és oktatás. /Informacija i obucenie./ = Fizika v Skole, 1963. No 3. 9-18. p.

A cikkíró ismerteti az információelmélet alapelveit, amelyekre a kibernetikai gépek programozása épül. Számos következtetés von le az agy terhelhetőségére és a memória tartósságára vonatkozólag. Beszámol arról is, hogy a kibernetikában kísérletesnek unprogramozó berendezések szerkesztésével. D 16499

NOVICIKOV, E. - NEGOESCU-DODOR, V.: A programozott oktatás és az oktatógépek. /Instruirea programata si masinile de instruire./ = Revista de Pedagogie, 1963. No 8. 100-108. p.

ROZENBERG, N.I.: Hasznosítsuk a kibernetika eredményeit a neveléstudományi kutatásokban és az iskolai gyakorlatban /Ispol'zovot' docstisszenija kibernetiki v nauceno-pedagogicseszkih isszledovanijah i skol'noj praktiko./ = Szovetszkaja Pedagogika, 1962. No 6. 70-76. p.

Jól alkalmazható a kibernetika a pedagógiai kutatásokban bizonyos meghatározott feladatok megoldására. Lehetővé teszi a tanulmányi szintemel emelkedést, objektívabb tanulmányosodást. A bonyolult szerkezetű gépek különféle tantárgyakban alkalmazhatók. A kibernetikai módszerek eredményesen használhatók fel az iskolahálózat megtervezésénél is. Szükségessé válik a szerző, hogy az iskolákban a matematika, a fizika és az elektrotechnika oktatásában ismertessék a kibernetika elemeit. Készi a számológépekre vonatkozó ismeretek iskolai tanításának tapasztalatait. D 15671

SCHUPPENHAUER, H.-KIRSCHNER, H.: Kibernetikai segédanyagok az oktatásban. /Verlockende Perspektive Kybernetische Hilfsmittel für den Unterricht./ = Deutsche Lehrerzeitung, 1963. No 14. 6. p.

Az erfurti Pedagógiai Intézetben pedagógusokból, fizikusokból és technikusokból álló munkaközösség kibernetikai gépet szerkesztett a matematikai alapműveletek oktatásához. A gépbe egyszerre 20 feladatot programoznak be. A tanuló egyenként megoldja a feladatokat, összehasonlítja az ered-

ményt a gép adataival. A gép az un. hibatárolóban gyűjti a tanuló rossz megoldásait és a feladatcsoport befejezése után újból feladja a hibásan megoldott példákat. A gép lehetővé teszi, hogy minden gyermek saját képességeinek megfelelően önállóan gyakorolja a feladatokat.

STANCIU, S.: A pedagógiai és a kibernetika. /Pedagogiai si cibernetica./ = Revista de Pedagogie, 1963. No 10. 5-16. p.

D 16556

STEPAN, V.: A kibernetika felhasználása az NDK iskoláiban. /Vyuziti kybernetiky pro potrebu skol a vyucování v NDR./ = Vysoká Škola, 1963-64. No 8. 250-256. p.

TIHONOV, I.I.: Új módszerrel oktatjuk az elektrotechnika alapjait. /Oszenovii elektrotehniki izucsoajutezja po novomu./ = Vesztnik Vseszej Skoli, 1964. No 1. 51-56. p.

A tananyag elsajátítását ellenőrizi a hallgatók asztalán álló, és az előadó vezérlőkészülékével összeköttetésben levő kibernetikai berendezés. Az ellenőrzés a tananyag elsajátításának fokára és ütemére terjed ki.

D 11842

JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM

Bölcsészettudományi Kar

Dékáni Hivatala

38-34/1964-65. évsz. u. 2

Tárgy: Scholz Gyula doktori szigorlata
Mell.sz.: 1 db. disszertáció

Dr. Ágoston György elvtársnak
tanszékvezető egyetemi tanár

Helyben

Professzor Elvtárs!

Mellékelve Scholz Gyula "Az oktatógépek kialakításának és alkalmazásának problémái" c. doktori értekezését tisztelettel felkérem, hogy azt megbírálni sziveskedjék.

A disszertáció Professzor Elvtárs tanszéki könyvtárának leltári tulajdonában marad.

Szeged, 1965. június 22.

Kapták: Dr. Ágoston György professzor
Dr. Duró Lajos docens, tanszékvezető



[Handwritten signature]
/Biró János/
Dékáni hivatal vezető